

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИК
Замятин А. В.
«__» сентября 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Электроника, схемотехника

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – 223200 «Техническая физика».
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ, ПРОГРАММА) –
КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) – инженер-физик.
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА – 2013г.
КУРС – 2, СЕМЕСТР – 3 и 4.
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 4/3, 4/2.
ПРЕРЕКВИЗИТЫ – ЕН.Ф.01 Математика; ЕН.Ф.3 Физика; ЕН.Ф.02
Информатика; ОПД.Ф.4 Теоретические основы электротехники; СД.Ф.1
Дискретная математика.
КОРЕКВИЗИТЫ – ЕН. Ф. 07 Компьютерный практикум; ОПД.Р.1.1
Профессиональный английский язык.
ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:
Лекции – 48 час.
Лабораторные занятия – 32 час.
Практические занятия – 48 час.
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ – 128 час.
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА – 80 час.
ИТОГО – 208 час.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – очная.

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: 3 сем. – зачет, 4 сем. – экзамен.
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ – кафедра КИСМ ИК.

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ профессор каф. КИСМ ИК, д.т.н. Муравьев С.В.
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП профессор каф. ВЭПТ ФТИ, д.ф.м.н. Кривобоков В.П.
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ доцент каф. КИСМ ИК, к.т.н. Цимбалист Э.И.

2013г.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина " Электроника, схемотехника" является частью общепрофессионального цикла дисциплин подготовки студентов по специальности 223200 «Техническая физика»

Дисциплина реализуется на кафедре Компьютерные Измерительные Системы и Метрология (КИСМ) института Кибернетики Томского политехнического университета.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приобретением знаний, умений и навыков при анализе и синтезе типовых и относительно простых электронных схем, используемых в физических установках.

Дисциплина нацелена на формирование ряда общекультурных и профессиональных компетенций выпускника, обозначенных в ООП специальности.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- диагностический контроль проводится с целью выявления готовности студентов к освоению данной дисциплины за счет компетенций, сформированных в дисциплинах пререквизитах и прежде всего по теоретическим основам электротехники;

- текущий контроль успеваемости в семестрах обеспечивает контроль самостоятельной работы студентов и проводится в форме проверки качества подготовки студентов к лабораторным и практическим занятиям и защиты выполненных работ;

- промежуточная аттестация (зачет и экзамен) служит для измерения и оценки у студентов результатов их обучения с запланированными результатами обучения дисциплины.

Общая трудоемкость освоения дисциплины предусматривает следующее соотношение аудиторных часов и часов самостоятельной работы: 4/3, 4/2, что составляет 208 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (48 часов), практические занятия (48 часов), лабораторные занятия (32 часа), а также самостоятельная работа студента в количестве 80 часов.

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Электроника, схемотехника" является теоретическая и практическая подготовка студентов в области электронной техники, формирование у них знаний и умений анализа, синтеза и исследования типовых и относительно несложных электронных схем, используемых в электронных устройствах установок технической физики и в схемах их обслуживания. Выработка у них положительной мотивации к самостоятельной работе и самообразованию.

Сформулированная цель получена в результате **декомпозиции целей** подготовки выпускника по специальности 223200, отраженных в основной образовательной программе в виде общекультурной и профессиональной составляющих компетенций будущего выпускника.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Пререквизитами дисциплины являются:

- ЕН.Ф.01 Математика. 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;
- ЕН.Ф.3 Физика. Диагностическому контролю подвергаются знания и умения использовать закономерности проявления физических законов, связанных с протеканием токов в различных средах;
- ЕН.Ф.02 Информатика. При изучении дисциплины будут востребованы:
 - знания и умения применять методы моделирования;
 - уметь применять вычислительную технику для решения практических задач;
 - владение основными методами работы на компьютере с прикладными программными средствами.
- ОПД.Ф.4 Теоретические основы электротехники. На основе изучения этой дисциплины студент должен:
 - знать основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;
 - уметь применять законы электрических цепей для составления их эквивалентных моделей и дальнейшего расчета схем, используя методы анализа на постоянном и переменном токах в стационарных и переходных режимах.

При изучении дисциплины полезными являются параллельно приобретаемые общекультурные и профессиональные компетенции в дисциплинах кореквизитах:
 ЕН. Ф. 07 Компьютерный практикум; ОПД.Р.1.1 Профессиональный английский язык.

3. Результаты освоения дисциплины

В процессе освоения дисциплины будет принято участие в развитии у студентов общекультурных компетенций (ОК), которыми должен обладать выпускник:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу и восприятию информации, к постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- стремление к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

При изучении дисциплины студент получит развитие общепрофессиональных компетенций:

- готовность использовать физико-математический аппарат, способность применять методы математического анализа и моделирования для решения задач электроники (ПК-3);
- способность и готовность к теоретическим и экспериментальным исследованиям относительно простых схем аналоговой и цифровой электроники (ПК-4);
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ПК-6);

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 (Р.1.1);
 - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем (Р.1.2);
 - устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем (Р.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 (Р.2.1);
 - анализировать усилительные схемы в режиме покоя (Р.2.2);

- определять виды обратных связей и прогнозировать изменение характеристик и параметров усилительных каскадов и схем на операционных усилителях (Р.2.3);
- рассчитывать параметры и характеристики усилительных каскадов и схем на операционных усилителях для режима малого сигнала в заданной системе ограничений (Р.2.4);
- находить вносимые линейные искажения при передаче сигналов в каскадах и схемах на операционных усилителях (Р.2.5);
- определять энергетические соотношения в схемах оконечных каскадов усилителей (Р.2.6);
- определять условия возникновения гармонических колебаний в схеме автогенератора, а также принципы, обеспечивающие в этой схеме стабилизацию амплитуды и частоты колебаний (Р.2.7);
- проводить анализ работы схем на операционных усилителях, обеспечивающих нелинейные преобразования входных сигналов, в аналоговой электронике и комбинационных и последовательностных схем в цифровой электронике с использованием временных диаграмм, поясняющих их работу (Р.2.8);
- экспериментально исследовать типовые схемы аналоговой и цифровой электроники (Р.2.9);
- **понимать (Р3):**
 - научно-техническую лексику (терминологию) по дисциплине (Р.3.1);
 - междисциплинарный характер дисциплины, достижения которой оказывают большое влияние на общий уровень развития средств электроники, обслуживающих физические установки (Р.3.2);
 - значимость самостоятельной работы как основного гаранта обучения и саморазвития студента как личности (Р.3.3).

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Наименование разделов (модулей) дисциплины:

5 семестр (лекции 24 часа)

- **Тематика лекций**

4.1.1 Модуль 1 – вводный. Цели, задачи и структура курса. Роль электроники при разработке и эксплуатации физических установок. Примеры линейных и нелинейных преобразований сигнала в электронных устройствах физических установок.

4.1.2 Модуль 2 – элементная база электронных устройств. Полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры и симисторы, элементы оптоэлектроники. Характеристики, параметры, схемы замещения, примеры применения в электронных устройствах физических установок.

4.1.3 Модуль 3 – усилители электрических сигналов на транзисторах и операционных усилителях. Характеристики и параметры усилителя. Обратные связи в усилителях, влияние видов ОС на свойства усилителя. Организация режима покоя усилительного каскада. Типы каскадов и анализ их характеристик и параметров. Оконечные каскады и расчет энергетических соотношений в схеме. Операционный усилитель. Примеры схем на ОУ, выполняющие линейные и нелинейные преобразования над сигналами в электронных устройствах.

4.1.4 Модуль 4 – генераторы гармонических сигналов. Виды генераторов. Определение условий возникновения колебаний. Принципы стабилизация частоты и амплитуды.

6 семестр (лекции 24 часа)

- **Тематика лекций**

4.1.5 Модуль 5 – основы цифровой электроники. Транзисторный ключ. Логические функции и их минимизация.

4.1.6 Модуль 6 – комбинационные устройства. Логические элементы, мультиплексоры, демультимплексоры, дешифраторы, шифраторы, схемы контроля четности, цифровые компараторы, сумматоры.

4.1.7 Модуль 7 – последовательностные устройства. Триггеры, счетчики, счетчики-делители, регистры. Оперативные (ОЗУ) и постоянные запоминающие устройства (ПЗУ).

4.1.8 Модуль 8 – устройства сопряжения аналоговых и цифровых схем. ЦАП и АЦП, устройства выборки-хранения (УВХ).

4.1.9 Модуль 9 – программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).

4.1.10 Модуль 10 – Импульсные источники вторичного электропитания.

5 семестр (лабораторные занятия 16 часов)

- **Перечень лабораторных занятий**

Лабораторная работа № 1. Ознакомление с лабораторным циклом по аналоговой электронике. Инструктаж по ТБ. Исследование диодных схем (4 часа).

Лабораторная работа № 2 Исследование усилительного каскада ОЭ (4 часа).

Лабораторная работа № 3. Типовые схемы включения операционных усилителей. Функциональное применение операционных усилителей (линейные и нелинейные преобразования сигналов)-4 часа.

Лабораторная работа № 4. Исследование автогенератора гармонических колебаний (4 часа).

6 семестр (лабораторные занятия 16 часов)

- **Перечень лабораторных занятий**

Лабораторная работа № 1. Ознакомление с лабораторным циклом по цифровой электронике. Синтез логических схем в базисе «И-НЕ» (2 часа).

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

Лабораторная работа № 3. Формирователь импульсных последовательностей с использованием мультиплексора (2 часа).

Лабораторная работа № 4. Генератор прямоугольных импульсов с регулируемой скважностью (2 часа).

Лабораторная работа № 5. Исследование работы ЦАП и АЦП (2 часа).

5 семестр (практические занятия 24 часа)

- **Перечень практических занятий**

Практическое занятие № 1. Диагностический контроль по дисциплинам пререквизитам (2 часа);

Практическое занятие № 2. Расчет АЧХ, ФЧХ и переходных характеристик пассивных цепей 1-го порядка (2 часа).

Практическое занятие № 3. Диоды. Анализ работы диодных схем (2 часа).
 Практическое занятие № 4. Транзисторы. Обеспечение режима покоя (2 часа).
 Практическое занятие № 5. Виды обратных связей и их влияние на свойства усилителя (2 часа).
 Практическое занятие № 6. Расчет параметров и характеристик усилительных каскадов на транзисторах. (2 часа).
 Практическое занятие № 7. Анализ линейных схем на ОУ (2 часа).
 Практическое занятие № 8. Анализ нелинейных схем на ОУ (2 часа).
 Практическое занятие № 9. Анализ условий возникновения гармонических колебаний (2 часа).

6 семестр (практические занятия 24 часа)

• **Перечень практических занятий**

Практическое занятие № 1. Диагностический контроль. Основы Булевой алгебры (2 часа).
 Практическое занятие № 2. Анализ работы схем на комбинационных устройствах. Построение временных диаграмм (2 часа).
 Практическое занятие № 3. Анализ работы схем на последовательностных устройствах. Построение временных диаграмм (2 часа).
 Практическое занятие № 4. Нарастивание комбинационных и последовательностных устройств. Увеличение длины слов и емкости ЗУ (2 часа).
 Практическое занятие № 5. Анализ и синтез схем с помощью ПЛИС первого поколения (2 часа).

4.2 Структура дисциплины по разделам и видам учебной деятельности (лекция, лабораторная работа, практическое занятие, самостоятельная работа) дана в таблице 1.

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. 5 семестр.	2	2	-	2/1	6
2. Элементная база электронных устройств.	10	6	4	23/4	43
3. Усилители электрических сигналов на транзисторах и операционных усилителях.	20	8	8	35/6	71
4. Генераторы гармонических сигналов.	2	2	6	10/2	20
5. Основы цифровой электроники. 6 семестр.	4	2	-	4/1	10
6. Комбинационные устройства.	6	2	4	8/3	20
7. Последовательностные устройства. ПЗУ, ОЗУ,	8	2	4	10/3	24
8. Устройства сопряжения. ЦАП, АЦП, УВХ	4	2	2	10/2	18

9. ПЛИС.	4	2	-	8/1	14
10. Импульсные источники вторичного электропитания.	2	-	-	8/0	10
Итого	62	28	28	118/23	236

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

Таблица 2. Матрица соответствия модулей дисциплины и результатов обучения

Модули дисциплины	Результаты обучения (Р)											
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
М1 Цели и задачи	Р3.1, Р3.2, Р3.3											
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.	+	+	+	+							+	
М7 Последовательностные устройства. ПЗУ, ОЗУ.	+	+	+	+							+	
М8 Устройства сопряжения. ЦАП, АЦП, УВХ.	+	+	+	+							+	
М 9 ПЛИС	+	+									+	
М 10. Импульсные источники вторичного электропитания	+											
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:

- 1) персональный сайт преподавателя дисциплины <http://portal.tpu.ru/SHARED/t/TSIMBALIST>, где имеются электронные версии учебных пособий и указаний в том числе по фонду оценочных средств;

- 2) Цимбалист Э. И. Бориков В.Н., Баранов П. Ф. Электроника и микропроцессорная техника: лабораторный практикум по аналоговой электронике: учебное пособие

[Электронный ресурс]. - Томск, 2011. - с. Режим доступа <http://e-lit.lcg.tpu.ru/course/category.php?id=41>;

3) Цимбалист Э. И. Бориков В.Н., Баранов П. Ф. Электроника и микроэлектроника: лабораторный практикум по цифровой электронике: учебное пособие [Электронный ресурс]. - Томск, 2011. - с. Режим доступа <http://e-lit.lcg.tpu.ru/course/category.php?id=42>.

- индивидуализация обучения – за счет организации лабораторного цикла по электронике по принципу: число модулей лабораторных занятий значительно превышает выделенное число занятий; в каждом модуле имеется несколько лабораторных работ. Это позволяет каждой подгруппе студентов индивидуализировать свое обучение и выбрать свою траекторию лабораторного цикла.

По аналоговой электронике студенту предлагается две технологии проведения лабораторных работ: стандартную технологию с использованием классических средств измерения и контроля и с использованием компьютерной измерительной системы. В последнем случае каждый студент работает индивидуально на своем лабораторном месте.

- 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, проявлять готовность и способность анализа и синтеза для конкретного простого, но 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. В большинстве лабораторных работ и на практических занятиях 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 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, которые хотят и могут, введена еще одна форма деятельности в СРС – подготовка студентов по расширенному банку контролирующих 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 лекций, практических и лабораторных занятий;
- решение задач повышенной сложности.

Для ТСР в виде индивидуальных заданий выносятся темы, относящиеся по своей структуре к тематике междисциплинарных проектов:

- сравнительный анализ интегральных измерительных усилителей фирм Analog Device и Burr Brown (Texas Instrument Corporated);
- примеры использования аналоговых и цифровых схем в электронных устройствах, применяемых для обеспечения работы физических установок.

6.3 Контроль самостоятельной работы студентов

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

- проведения диагностического контроля знаний и умений, полученных на дисциплинах пререквизитах;
- проведения контрольных работ (5 мин.) на каждом практическом и лабораторном занятии с целью оценки домашней подготовки студента 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

Диагностический контроль, текущий контроль и промежуточная аттестация качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы в течение семестра. В основу организации оценок качества соответствия положены «Руководящие материалы по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета» на основе компетентностного подхода, введенные с 01.09.2011 г.

Контрольные точки проводится 2 раза в семестре в соответствии с планом учебного отдела ФТИ. Качество усвоения материала дисциплины оценивается в баллах. Суммарная балльная оценка по текущему контролю в семестре составляет максимум 60 баллов.

Промежуточная аттестация в виде экзаменов производится в конце каждого семестра и также оценивается в баллах (максимум 40 баллов).

В соответствии с упомянутыми выше руководящими материалами к экзамену допускается студент, набравший в семестре 33 и более баллов при выполнении им всех обязательных видов работ по дисциплине. Текущая рейтинговая оценка, меньшая 33 балла, устанавливает, что результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям.

Информация о допуске студента к сдаче экзамена предоставляется в учебный отдел института минимум за день до намеченной даты сдачи зачета и экзамена.

На экзаменах используется следующая шкала оценивания: отличные знания и умения – (36 – 40) баллов, хорошие – (32 – 35) баллов, удовлетворительные – (22 – 31) балл.

Итоговая оценка определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов, полученных в конце семестра по результатам экзамена.

Максимальный итоговый рейтинг семестра соответствует 100 баллам (60– текущая оценка в семестре, 40– промежуточная аттестация в конце семестра).

Итоговая оценка по дисциплине проставляется в зачетную книжку по 5-ти бальной системе в соответствии со следующей шкалой оценивания:

- отлично – (90 – 100 баллов),
- хорошо – (70 – 89 баллов),
- удовлетворительно – (55 – 69 баллов).

Если в ходе текущей и промежуточной аттестации студент набрал суммарный балл, меньший 55 баллов, то результаты его обучения не соответствуют минимальным требованиям и образуется задолженность по зачету или экзамену.

Рейтинг-план текущей оценки успеваемости студентов в семестре и рейтинг промежуточной аттестации студентов на контрольных точках приведен в таблице 4.

Таблица 4. Рейтинг-план освоения дисциплины в течение семестра

Недели	Текущий контроль							
	Теоретический материал			Практическая деятельность				Итог о
	Раздел ы	Вопрос ы	Баллы	Задачи	Задания	Проблем ы	Баллы	
1								
2								
...								
Сумма баллов в семестре								

Окончательная оценка успехов студента по дисциплине выставляется в зачетную книжку в 5-бальной системе после сдачи экзамена по 40- бальной системе, если студент набрал во время экзамена 22 балла и выше.

Рейтинг-план дисциплины приведен в Приложениях А и Б.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

- **основная литература:**

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. – М.: Высшая школа, 1991, 2006. –652 с.
2. Фомичев Ю. М. Электроника. Электронная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства: учеб. пособие / Ю.М. Фомичев, В.М. Сергеев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009, 2011. – 288 с.
3. Прянишников В.А. Электроника. –СПб: Корона принт, 1998.
4. Точки Рональд, Дж., Уидмер Нил С. Цифровые системы. Теория и практика, 8-е изд.-е.: М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.: ил.

- **дополнительная литература:**

1. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Том I: пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 942 с.; Том II: пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 832 с.
2. Рыбин Ю.К. Электронные устройства. – Томск: Изд-во «Печатная мануфактура», 2003. – 264 с.
3. Хоровиц Г., Хилл У. Искусство схемотехники. В 3-х т./Пер. с англ. – М., 1993.
4. Угрюмов Е.П., Цифровая схемотехника. – СПб.: БХВ-С-Петербург, 2000. – 528 с.
5. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники. Москва: Техносфера, 2003. – 432с
6. Уилкинсон, Барри. Основы проектирования цифровых схем: Пер. с англ. – М.: Издательский дом ! Вильямс», 2004. – 320 с.: ил.

- **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)
7. Цимбалист Э.И., Ким В.Л. Цифровая электроника: Лабораторный практикум. - Томск: Изд. ТПУ, 2002-80с.
8. Цимбалист Э.И. Фонд оценочных средств дисциплины «Электроника»: учебное пособие. - Томск: Изд. ТПУ, .2008 - 119 с. (12196384)

9. Цимбалист Э.И. Рекомендации по созданию фонда оценочных средств учебной дисциплины. Учебно-методическое пособие для преподавателей. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 84 с

• **Internet-ресурсы:**

1. <http://portal.tpu.ru> - персональный сайт преподавателя дисциплины Цимбалист Э.И.
2. Программное обеспечение учебной лаборатории NI ELVIS (National Instruments Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite).
3. Цимбалист Э. И. Бориков В.Н., Баранов П. Ф. Электроника и микропроцессорная техника: лабораторный практикум по аналоговой электронике: учебное пособие [Электронный ресурс]. - Томск, 2011. - с. Режим доступа <http://e-llt.lcg.tpu.ru/course/category.php?id=41>;
4. Цимбалист Э. И. Бориков В.Н., Баранов П. Ф. Электроника и микроэлектроника: лабораторный практикум по цифровой электронике: учебное пособие [Электронный ресурс]. - Томск, 2011. - с. Режим доступа <http://e-llt.lcg.tpu.ru/course/category.php?id=42>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы проводятся в специализированных учебных лабораториях кафедры КИСМ ИК (аудитории 605 и 506 18 учебного корпуса ТПУ). Лаборатории оснащены современным оборудованием, позволяющим проводить практические и лабораторные занятия. При проведении лабораторных работ по аналоговой электронике исследования проводятся или по стандартной технологии или в программно-аппаратной среде NI ELVIS с привлечением графического языка программирования LabVIEW.

Лекции читаются в учебных аудиториях 10-го корпуса ТПУ.

Студенты полностью обеспечены учебными и методическими материалами, разработанными на кафедре для организации их обучения и контроля его результатов.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по специальности 223200 «Техническая физика».

Программа одобрена на заседании кафедры «Компьютерных измерительных систем и метрологии»

(протокол № 14 от 31 августа 2013 г.).

Автор доцент кафедры КИСМ ИК Цимбалист Э.И.

Рецензент доцент кафедры КИСМ ИК Фомичев Ю.М.