

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электроника

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль: Автономные информационные и управляющие системы

Курс: 2, семестр : 4

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	115
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	5
10	Самостоятельная работа, час.	65
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КП
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1171 от 20.10.2015 г. , дата утверждения: 12.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АИУС, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, д.т.н. Легкий В. Н.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Легкий В. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Легкий В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
31. знать физические структуры и модели электронных элементов	
32. знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин	
33. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения	
34. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем	
у4. уметь решать задачи анализа и синтеза электронных схем и их экспериментального исследования	
у5. уметь работать с современным электронным измерительным оборудованием (цифровые и аналоговые осциллографы, функциональные генераторы, вольтметры)	
у6. уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем	
Компетенция ФГОС: ПК.6 способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием; в части следующих результатов обучения:	
з27. знать характеристики и области применения различных интегральных ЦАП и АЦП	
у15. уметь рассчитывать цифровые регуляторы для различных систем автоматического управления	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Электроника</i>	
ОПК.7.31 знать физические структуры и модели электронных элементов	
1. знать физические структуры и модели электронных элементов	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.7.32 знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин	
2. знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.33 знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения	
3. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.7.34 знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем	
4. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.у4 уметь решать задачи анализа и синтеза электронных схем и их экспериментального исследования	
5. уметь рассчитывать аналоговые и цифровые схемы в различных режимах работы.	Практические занятия; Самостоятельная работа
6. уметь исследовать аналоговые и цифровые схемы в различных режимах работы.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.у5 уметь работать с современным электронным измерительным оборудованием (цифровые и аналоговые осциллографы, функциональные генераторы, вольтметры)	

7.уметь работать с современным электронным измерительным оборудованием (цифровые и аналоговые осциллографы, функциональные генераторы, вольтметры)	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8.уметь строить измерительные комплексы на базе разрозненных современных электронных измерительных приборов.	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.у6 уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем	
9.уметь исследовать полупроводниковые диоды и устройства на их основе	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10.уметь получать и определять характеристики биполярного транзистора на постоянном токе	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11.уметь получать и определять характеристики полевого транзистора на постоянном токе	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12.уметь исследовать операционные усилители и схемы на их основе	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13.уметь работать с цифровыми логическими элементами, получать и определять их характеристики	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.6.з27 знать характеристики и области применения различных интегральных ЦАП и АЦП	
14.знать принципы действия и типы ЦАП и АЦП	Лекции; Самостоятельная работа
15.знать характеристики и области применения различных интегральных ЦАП и АЦП	Практические занятия; Самостоятельная работа
16.знать типы микроконтроллеров и принципы их действия	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.6.у15 уметь рассчитывать цифровые регуляторы для различных систем автоматического управления	
17.уметь рассчитывать и применять цифровые регуляторы для различных систем автоматического управления	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 4			
Дидактическая единица: Измерительные приборы и комплексы			
1. Введение	0	2	1
2. Принципы действия измерительных приборов.	0	2	2
3. Лаборатория сигналов, приборы и оборудование, порядок работы и принципы функционирования.	0	4	7
Дидактическая единица: Дискретные аналоговые элементы.			
4. Физические модели и статические вольтамперные характеристики полупроводников.	0	2	1
5. Элементная база электронных элементов, параметры, характеристики, области применения, алгоритм подбора для решения практических задач.	0	4	3
6. Типовые схемы включения биполярных и полевых транзисторов	0	4	4
7. Переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов.	0	2	4
Дидактическая единица: Операционные усилители и цифровые элементы			

8. Принципы построения и методика расчета усилительных устройств	0	6	6
Дидактическая единица: Цифровые устройства и микроконтроллеры			
9. Принципы действия и схемы построения различных интегральных ЦАП и АЦП	0	4	14
10. Основы микроконтроллерной техники	0	6	16

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Дискретные аналоговые элементы.				
1. Исследование полупроводниковых диодов и устройства на их основ.	0	4	9	Исследование полупроводниковых диодов и устройства на их основ.
2. Исследование биполярных транзисторов	0	8	10	Исследование схем на базе биполярных транзисторов
3. Исследование полевых транзисторов	0	8	11	Исследование схем на базе полевых транзисторов
Дидактическая единица: Операционные усилители и цифровые элементы				
4. Исследование операционных усилителей и схем на их основе	0	8	12	Исследование схем на базе операционных усилителей
5. Исследование логических элементов и схем на их основе.	0	4	13	Исследование схем на базе логических элементов
Дидактическая единица: Цифровые устройства и микроконтроллеры				
6. Цифровая обработки сигналов, преобразователи аналоговых сигналов.	0	4	17	Исследование схем на основе микроконтроллеров, программное управление составными частями микроконтроллера.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Измерительные приборы и комплексы				
1. Методы измерения физических величин	2	4	2	Изучение конструкций и принципов измерения физических величин
2. Лаборатория сигналов, приборы и оборудование, порядок работы и принципы функционирования.	1	2	7	Изучение принципов действия и порядка работы приборов
3. Построение измерительного комплекса из разрозненных элементов.	2	4	8	Объединение измерительных приборов с компьютером
Дидактическая единица: Дискретные аналоговые элементы.				
4. Биполярный транзистор в режиме малого сигнала, в лавинном режиме.	2	4	4	Расчет схем на базе биполярного транзистора в различных режимах работы

5. Параметры активных элементов как четырехполюсников. Методика расчета.	3	6	5	Расчет электрических схем различных устройств.
Дидактическая единица: Операционные усилители и цифровые элементы				
6. Принципы построения и методика расчета цифровых схем.	4	8	6	Построение цифровой схемы по ее математическому описанию
Дидактическая единица: Цифровые устройства и микроконтроллеры				
7. Характеристики и области применения различных интегральных ЦАП и АЦП	4	8	15	Приобретение навыков расчета и подбора элементов по табличным характеристикам

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Курсовой проект	1, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5	15	2
Выполнение задания согласно варианту: Прянишников В. А. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах : практическое пособие / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов ; под общ. ред. В. А. Прянишникова. - СПб., 2007. - 334 : ил.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4	30	0
Изучение теоретического материала, работа с конспектом лекций: Прянишников В. А. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах : практическое пособие / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов ; под общ. ред. В. А. Прянишникова. - СПб., 2007. - 334 : ил. Силовая электроника : методические указания к лабораторным работам для 3-го курса направления 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Ворфоломеев]. - Новосибирск, 2008. - 46, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3499.rar				
3	Дополнительная учебная деятельность	10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 5, 6, 7, 8, 9	10	1
: Прянишников В. А. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах : практическое пособие / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов ; под общ. ред. В. А. Прянишникова. - СПб., 2007. - 334 : ил. Силовая электроника : методические указания к лабораторным работам для 3-го курса направления 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Ворфоломеев]. - Новосибирск, 2008. - 46, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3499.rar				
4	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	2
Изучение теоретического материала, работа с конспектом лекций: Прянишников В. А. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах : практическое пособие / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов ; под общ. ред. В. А. Прянишникова. - СПб., 2007. - 334 : ил. Силовая электроника : методические указания к лабораторным работам для 3-го курса направления 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Ворфоломеев]. - Новосибирск, 2008. - 46, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3499.rar				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	e-mail:litvinenko@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:litvinenko@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
<i>Лекция:</i>	7	15
<i>Лабораторная:</i>	15	30
<i>Практические занятия:</i>	8	15
<i>Экзамен:</i>	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита КП/КР	Экзамен
ОПК.7	з1. знать физические структуры и модели электронных элементов	+	+
	з2. знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин	+	+
	з3. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения	+	+
	з4. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем	+	+
	у4. уметь решать задачи анализа и синтеза электронных схем и их экспериментального исследования	+	+
	у5. уметь работать с современным электронным измерительным оборудованием (цифровые и аналоговые осциллографы, функциональные генераторы, вольтметры)	+	+

	уб. уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем		+
ПК.6	з27. знать характеристики и области применения различных интегральных ЦАП и АЦП	+	+
	у15. уметь рассчитывать цифровые регуляторы для различных систем автоматического управления		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. ЭБС Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 1993. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.
2. Легкий В. Н. Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения : [учебник] / В. Н. Легкий, Б. В. Галун, О. В. Санков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 454 с. : табл., ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159492
3. Садовой Г. С. Микроволновая и квантовая электроника : учебное пособие / Г. С. Садовой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 155, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125829
4. Киселев Г. Л. Квантовая и оптическая электроника : учебное пособие / Г. Л. Киселев. - СПб. [и др.], 2011. - 313 с. : граф., схемы
5. Новожилов О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. - М., 2012. - 652, [1] с.
6. Разинкин В. П. Электроника. Ч. 2 : учебное пособие / В. П. Разинкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 103, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216660
7. Прянишников В. А. Электроника. Полный курс лекций / В. А. Прянишников. - СПб., 2006. - 415 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Хофманн М. Микроконтроллеры для начинающих : [пер. с нем.] / Михаэль Хофманн. - Санкт-Петербург, 2010. - 294 с. : ил. + 1 CD-ROM.. - Парал. тит. л. нем..
2. Легкий В. Н. Элементы и устройства систем ближней локации : учебник / В. Н. Легкий, Б. В. Галун ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2001. - 208 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023313

Интернет-ресурсы

1. Павлюк М. Микроконтроллеры для счетчиков электроэнергии - современные решения [Электронный ресурс] / М. Павлюк, А. Коточигов, Ю. Сахно // Электроника. НТБ. - 2014. - № 4. - Режим доступа: <http://www.electronics.ru/journal/article/4219>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Прянишников В. А. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах : практическое пособие / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов ; под общ. ред. В. А. Прянишникова. - СПб., 2007. - 334 : ил.
2. Силовая электроника : методические указания к лабораторным работам для 3-го курса направления 140600 - "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Ворфоломеев]. - Новосибирск, 2008. - 46, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3499.rar>

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №31	Расчет и моделирование электронных элементов и схем.
2	Источник питания Agilent technologies E3631A	Демонстрация работы электронных устройств и схем на их основе на практических и лекционных занятиях.
3	Микроконтроллерный комплект Texas Instruments CC2530ZDK	Получение навыков программирования и задания алгоритмов функционирования нелинейной логики, создание устройств на базе микроконтроллеров.
4	Оборудование для лаборатории сигналов	Исследование принципов работы электронных элементов и схем.
5	Осциллограф смешанных сигналов Agilent technologies MSOX3034A	Демонстрация работы электронных устройств и схем на их основе на практических и лекционных занятиях.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль:
Автономные информационные и управляющие системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Электроника приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	31. знать физические структуры и модели электронных элементов	Введение Физические модели и статические вольтамперные характеристики полупроводников.	Курсовой проект, разделы 1.	Экзамен, вопросы 1 – 5.
ОПК.7	32. знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин	Методы измерения физических величин Принципы действия измерительных приборов.	Курсовой проект, разделы 1.	Экзамен, вопросы 6 – 10.
ОПК.7	33. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения	Элементная база электронных элементов, параметры, характеристики, области применения, алгоритм подбора для решения практических задач.	Курсовой проект, разделы 1.	Экзамен, вопросы 11 – 15.
ОПК.7	34. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем	Биполярный транзистор в режиме малого сигнала, в лавинном режиме. Переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов. Типовые схемы включения биполярных и полевых транзисторов	Курсовой проект, разделы 1.	Экзамен, вопросы 16 – 20.
ОПК.7	у4. уметь решать задачи анализа и синтеза электронных схем и их экспериментального исследования	Параметры активных элементов как четырехполюсников. Методика расчета. Принципы построения и методика расчета усилительных устройств Принципы построения и методика расчета цифровых схем.	Курсовой проект, разделы 2.	Экзамен, вопросы 21 – 25.
ОПК.7	у5. уметь работать с современным электронным измерительным оборудованием (цифровые и аналоговые осциллографы,	Лаборатория сигналов, приборы и оборудование, порядок работы и принципы функционирования. Построение измерительного комплекса из разрозненных элементов.	Курсовой проект, разделы 2.	Экзамен, вопросы 26 – 30.

	функциональные генераторы, вольтметры)			
ОПК.7	уб. уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем	Исследование биполярных транзисторов Исследование логических элементов и схем на их основе. Исследование операционных усилителей и схем на их основе Исследование полевых транзисторов Исследование полупроводниковых диодов и устройства на их основ.		Экзамен, вопросы 31 – 35.
ПК.6/ПК способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	з27. знать характеристики и области применения различных интегральных ЦАП и АЦП	Основы микроконтроллерной техники Принципы действия и схемы построения различных интегральных ЦАП и АЦП Характеристики и области применения различных интегральных ЦАП и АЦП	Курсовой проект, разделы 1.	Экзамен, вопросы 36 -40.
ПК.6/ПК	у15. уметь рассчитывать цифровые регуляторы для различных систем автоматического управления	Цифровая обработки сигналов, преобразователи аналоговых сигналов.		Экзамен, вопросы 41 – 46.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.7, ПК.6/ПК.

Экзамен проводится в устной форме по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.7, ПК.6/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Электроника», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 24, второй вопрос из диапазона вопросов 25 - 46 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Электроника»

1. Физические процессы в ***p-n*** переход. Полупроводниковые диоды. Основные разновидности, параметры и характеристики.
2. Неинвертирующее включение операционного усилителя.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать владение информацией по предмету, в пояснениях допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *25 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определения основных понятий, не способен показать уверенное владение информацией по предмету, в пояснениях допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет *50 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определения основных понятий, способен показать уверенное

владение информацией по предмету, в пояснениях не допускает принципиальных ошибок, оценка оставляет *75 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определения основных понятий, способен показать уверенное владение информацией по предмету, в пояснениях не допускает принципиальных ошибок, способен привести несколько различных вариантов правильных ответов, оценка оставляет *100 баллов*.

3. Шкала оценки

Оценка знаний и умений студентов проводится в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ» от 02.07.09 г.

Рейтинг студента по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (экзамен)

Итоговая аттестация студента проводится в форме экзамена. Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, равно **40**.

Общее количество баллов за виды учебной деятельности студента, предусмотренные программой освоения дисциплины, может составлять не более **60 баллов**.

Для получения допуска к зачету студент обязан выполнить все предусмотренные в рабочей программе дисциплины виды работ в семестре и набрать количество баллов не ниже минимально допустимого - **29 баллов**. Если по результатам работы в семестре студент набрал менее **9 баллов**, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» (F). В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе. Если по результатам работы в семестре студент набрал **10 - 28 баллов**, то решение о допуске к сдаче экзамена принимает декан факультета.

Количество выставляемых баллов зависит от полноты и качества выполнения учебных заданий, своевременности сдачи работ.

В таблице 1 приводятся требования к текущей аттестации по дисциплине, формы контроля, минимальное и максимальное количество баллов по каждому виду деятельности.

Таблица 1.

Формы контроля	Требования к аттестации	Количество баллов			
		Минимальное		Максимальное	
Посещаемость лекционных и практических занятий	Пропуск занятия - 0 баллов Посещение занятия – 0,5 балла	4		9	
КР	Выполнение работы - 2 балл Защита работы: посредственная - 5 баллов хорошая - 9 баллов отличная - 13 баллов	7		15	
Работа на лабораторных занятиях. В семестре 9 работ	Выполнение работы – 1 балл Защита работы: посредственная - 1 балла хорошая - 2 балла отличная - 3 балла	за работу	за все работы	за работу	за все работы
		2	18	4	36
Итоговое количество баллов за семестр		29		60	

Итоговая аттестация студента проводится в форме экзамена. Оценка знаний и умений студентов проводится с помощью вопросов по основным проблемам дисциплины. Для оценки деятельности студента используются экзаменационные задания в виде 1- го теоретического и 1-го практического вопроса. Теоретические вопросы формулируются в строгом соответствии с темами лекционных занятий. Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, равно **40**

Устанавливаются следующие правила итоговой аттестации студента (таблица 2).

Таблица 2.

Характер ответа	Количество баллов за ответ
Правильный ответ на вопрос	36 - 40
Неполный ответ на вопрос	26 - 35
Неточный ответ на вопрос	21 - 25

Рейтинг студента для выставления итоговой оценки по дисциплине в «буквенной» форме в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS, а также в традиционной форме приведен в таблице 3.

Таблица 3.

Диапазон баллов рейтинга	оценка ECTS	традиционная форма
98 - 100	A+	ОТЛИЧНО
94 - 97	A	ОТЛИЧНО
90 - 93	A-	ОТЛИЧНО
87 - 89	B+	ОТЛИЧНО
84 - 86	B	ХОРОШО
80 - 83	B-	ХОРОШО
77 - 79	C+	ХОРОШО
74 - 76	C	ХОРОШО
70 - 73	C-	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
67 - 69	D+	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
64 - 66	D	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
60 - 63	D-	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
50-59	E	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
25-49	FX	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
0-24	F	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Электроника»

1. Электрические сигналы. Параметры электрических импульсов и последовательностей импульсов. Квантование аналоговых сигналов.
2. Классификация электронных устройств.
3. Физические процессы в р-п-переходе. Работа р-п-перехода при прямом и обратном смещениях.
4. Вольт - амперные характеристики р-п-перехода. Полупроводниковые диоды. Основные разновидности, параметры и характеристики.
5. Биполярные транзисторы. Принцип действия. Основные параметры и характеристики при включении с общей базой, общим коллектором и общим эмиттером.
6. Режимы работы биполярного транзистора при включении с общей базой, общим коллектором и общим эмиттером.
7. Усилительные каскады на биполярных транзисторах.
8. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Принцип действия, основные параметры и характеристики.
9. Полевые МДП - транзисторы. Основные разновидности. Принцип действия. Основные параметры и характеристики.
10. Интегральные схемы. Классификация интегральных схем.
11. Интегральные логические элементы ТТЛ. Принципиальная схема базового элемента. Разновидности логических элементов.
12. Интегральные логические элементы на КМОП-транзисторах. Принципиальная схема базового элемента. Разновидности логических элементов.

13. Понятие комбинационных устройств. Синтез комбинационных устройств с одним выходом на основе минимизации логических функций методом карт Карно.
14. Синтез неполностью определенных комбинационных устройств. Синтез комбинационных устройств с несколькими выходами.
15. Реализация комбинационных устройств в базисах элементов И-НЕ, ИЛИ-НЕ, на логических элементах с недостаточным и избыточным числом входов.
16. Типовые комбинационные устройства. Дешифраторы.
17. Шифраторы. Преобразователи кодов.
18. Мультиплексоры.
19. Демультимплексоры.
20. Понятие последовательных устройств. Классификация триггеров.
21. RS-триггеры на логических элементах.
22. Синхронные RS-триггеры.
23. D-триггеры. T-триггеры.
24. JK-триггеры.
25. Классификация регистров. Параллельные регистры.
26. Последовательные регистры.
27. Кольцевые счетчики.
28. Классификация счетчиков импульсов. Двоичные счетчики с последовательным переносом.
29. Двоичные счетчики с параллельным переносом. Методика синтеза двоичных счетчиков с параллельным переносом.
30. Недвоичные счетчики. Методика синтеза недвоичных счетчиков.
31. Одноразрядные сумматоры.
32. Многоразрядные сумматоры последовательного действия.
33. Параллельные многоразрядные сумматоры с последовательным распространением переноса.
34. Параллельные многоразрядные сумматоры с параллельным распространением переноса.
35. Арифметико-логические устройства.
36. Цифровые компараторы.
37. Схемы контроля четности.
38. Усилители электрических сигналов – основные параметры и характеристики.
39. Операционные усилители. Дифференциальные и синфазные входные сигналы. Основные параметры и характеристики.
40. Инвертирующее включение операционного усилителя.
41. Неинвертирующее включение операционного усилителя.
42. Дифференциальное включение операционного усилителя.
43. Компараторы аналоговых сигналов. Компаратор на операционном усилителе.
44. Источники вторичного электропитания. Классификация, структурная схема преобразователя переменного тока в постоянный.
45. Схемы выпрямления однофазного переменного тока. Фильтры источников питания.
46. Стабилизаторы напряжения и тока.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Электроника», 4 семестр

1. Методика оценки.

Задание: Расчет усилительного каскада на биполярном транзисторе согласно номеру варианта.

Структура: 1. Расчет статического режима работы биполярного транзистора по постоянному току. 2. Расчет динамического режима работы биполярного транзистора по переменному току.

Этапы выполнения и защиты: Выполнение и защита КП производится поэтапно согласно структуре КП.

Оцениваемые позиции: Оценивается качество и полнота выполнения каждой составной части КП и всей работы в целом.

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если выполнены не все части КР, отсутствуют 2е и более либо выполнена всего одна обязательная структурная часть, оценка составляет 25 баллов.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если выполнены не все части КР, отсутствуют не более одной обязательной структурной части и остальные выполнены формально (присутствуют недочеты, при защите студент путается в терминах и определениях), оценка составляет 50 баллов.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если выполнены все части КР, не более одной обязательной части выполнено формально (присутствуют недочеты, при защите студент путается в терминах и определениях), оценка составляет 75 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если выполнены все части КР, все обязательной части выполнено без замечаний (недочеты в работе отсутствуют, при защите студент уверен в терминах и определениях), оценка составляет 100 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за проект учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

По числовым данным, приведенным в таблице 1, рассчитать статический режим работы транзистора КТ-312Б, характеристики которого даны на рис. 2...5. Схема усилительного каскада приведена на рис. 1. В таблице даны: положение рабочей точки ($U_{кэА}$, $I_{кА}$), напряжение питания каскада (E_k), номинальное значение температуры окружающей среды (T), интервал изменения температуры (ΔT), интервал разброса параметров резисторов (δ).

Определить номинальные значения резисторов R_1 , R_2 , R_k , $R_э$, коэффициент температурной нестабильности S , приращение коллекторного тока ΔI_k в заданных интервалах температуры и разброса параметров.

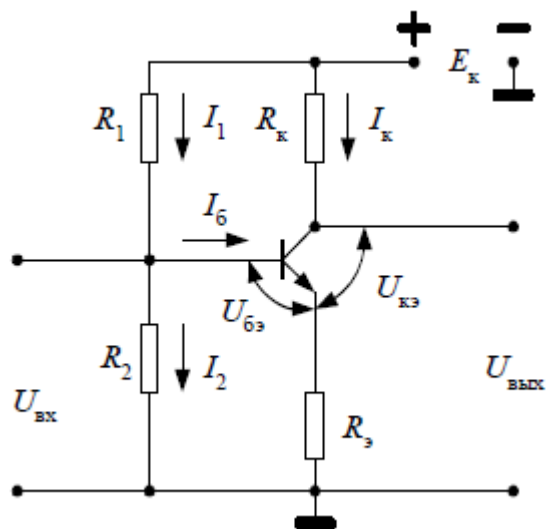


Рис. 1. Схема с ООС по току.

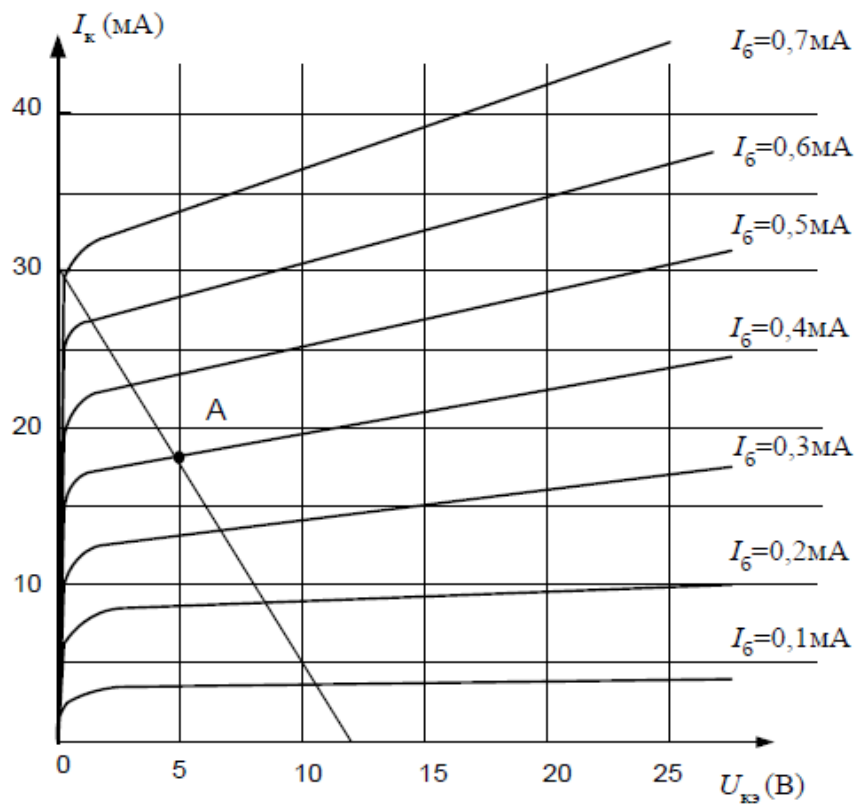


Рис. 2. Выходные характеристики транзистора КТ312Б.

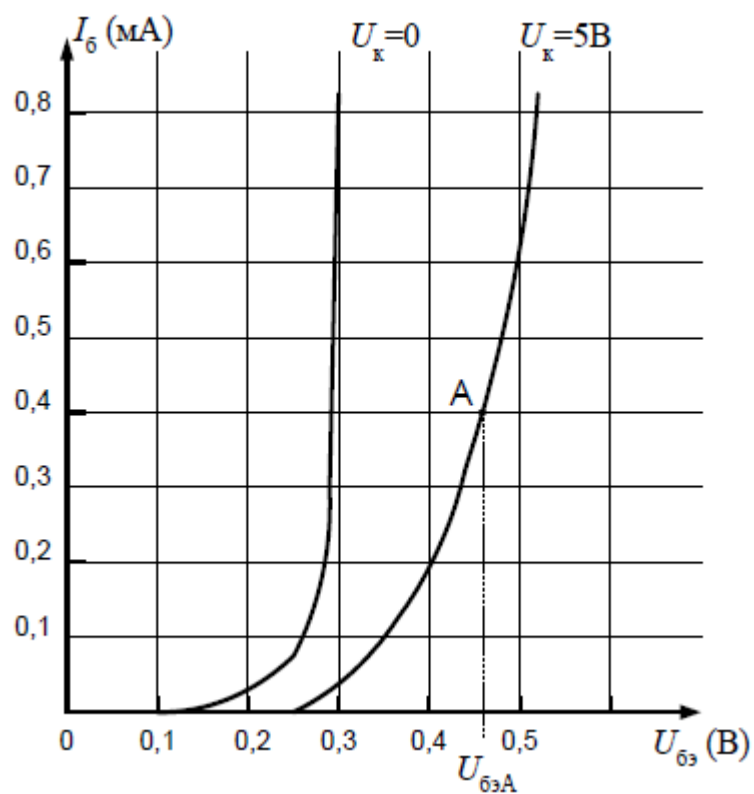


Рис. 3. Входные характеристики транзистора КТ312Б.

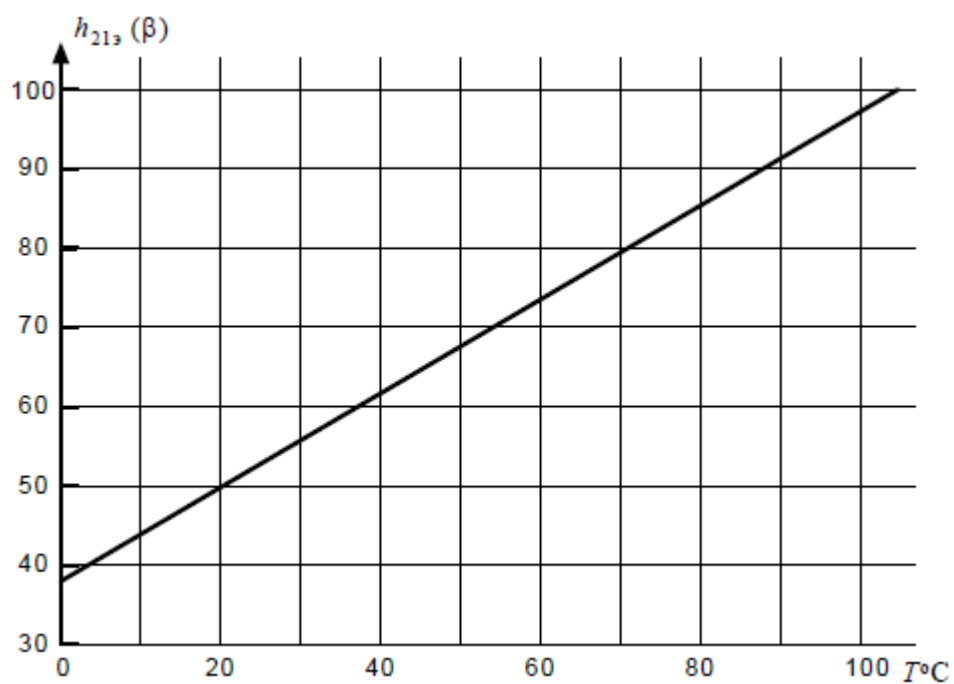


Рис. 4. Зависимость коэффициента усиления тока базы от температуры.

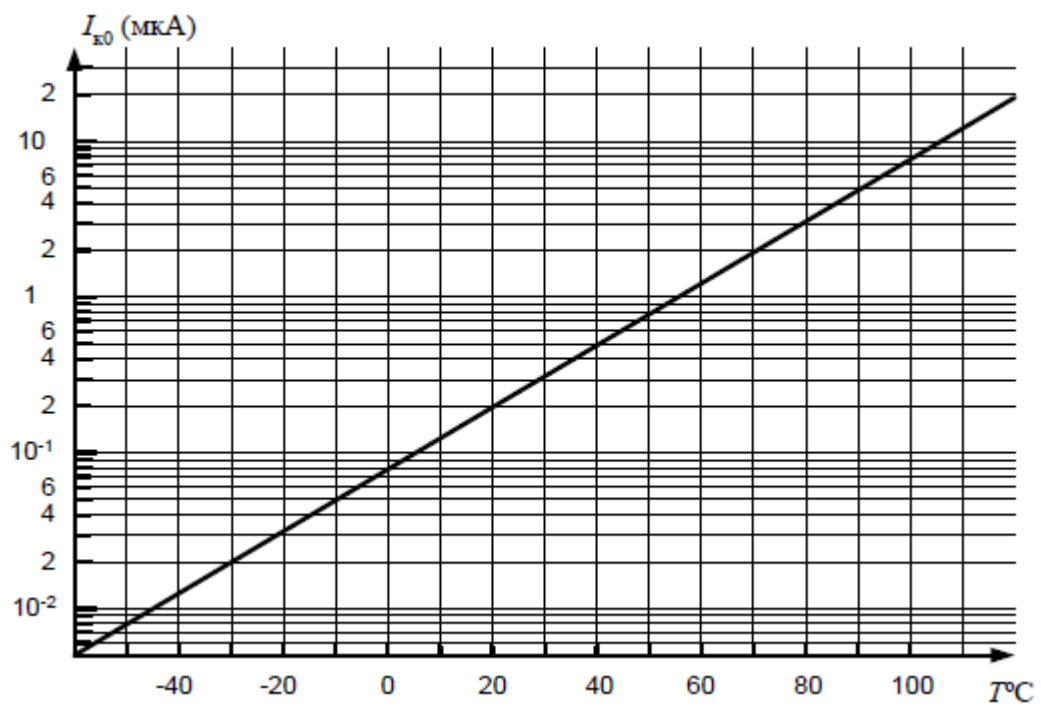


Рис. 5. Зависимость обратного тока коллектора от температуры.

Таблица 1

Номер варианта	$U_{кэА}, В$	$I_{кэА},$ мА	$E_k, В$	$T, ^{\circ}C$	$\Delta T, ^{\circ}C$	$\delta, \%$
1	5	6	10	25	+40	± 20
2	10	15	20	25	+40	± 10
3	5	10	15	25	-30	± 20
4	10	10	20	25	+35	± 15
5	8	6	15	20	-35	± 20
6	10	18	25	20	+20	± 25
7	8	15	25	25	+45	± 30
8	12	7	20	20	+40	± 20
9	5	22	15	20	-20	± 20
10	5	20	25	20	+35	± 10
11	15	15	25	20	-35	± 20
12	10	20	25	25	+30	± 20
13	7,5	20	20	20	+30	± 30
14	12,5	6	20	25	-30	± 20
15	12,5	15	20	25	+40	± 20
16	10	23	25	25	+40	± 20
17	10	22	25	25	-40	± 10
18	5	9	12	25	+20	± 10
19	6	11	15	20	-20	± 15
20	5	20	18	20	+20	± 15
21	5	16	16	25	+25	± 20
22	7,5	16	20	25	+25	± 20
23	7,5	20	20	20	+35	± 25
24	10	10	15	20	+35	± 25
25	10	15	20	20	-35	± 20
26	9	7	18	20	+40	± 30

Таблица 1 продолжение

Номер варианта	$U_{кэА}, В$	$I_{кэА},$ мА	$E_k, В$	$T, ^\circ C$	$\Delta T, ^\circ C$	$\delta, \%$
27	6	10	18	20	+30	± 20
28	8	15	1	25	+35	± 20
29	15	18	25	25	+45	± 10
30	7,5	20	15	20	+50	± 10

По заданной в таблице 2 схеме рассчитать следующие основные параметры усилителя: коэффициент усиления по напряжению K_U , коэффициент усиления по току K_I , входное сопротивление $R_{вх}$, выходное сопротивление усилителя $R_{вых}$.

Таблица 2.

№ п/п	Схема	$h_{21э1}$	$h_{21э2}$	$h_{21э3}$	$h_{11э1},$ кОм	$h_{11э2},$ кОм	$h_{11э3},$ кОм	$h_{22},$ Ом ⁻¹
1		20	20	20	1	1	1	10^{-5}
2		30	20	-	1	1	-	10^{-5}

3		40	20	-	1	1	-	10^{-5}
4		30	40	-	1	1	-	10^{-5}
5		25	25	25	1	1	1	10^{-5}
6		30	30	40	1	1	1	10^{-4}

7		30	30	-	1	2	-	10^{-5}
8		40	20	-	1	2	-	10^{-5}
9		30	20	20	1	2	1	10^{-5}
10		30	20	20	1	2	1	10^{-5}

11		30	20	-	1	2	-	10^{-5}
12		30	30	20	1	2	1	10^{-5}
13		40	30	-	1	2	-	10^{-5}
14		30	40	-	2	1	-	10^{-5}

15		30	20	40	2	1	1	10^{-5}
16		30	20	30	2	1	3	10^{-5}
17		30	20	15	1	2	3	10^{-4}
18		50	40	-	1	3	-	10^{-4}
19		50	40	-	1	2	-	10^{-5}

20		40	20	-	1	2	-	10^{-5}
21		30	40	-	2	1	-	10^{-5}
22		30	20	-	2	1	-	10^{-5}
23		30	40	50	2	1	3	10^{-5}
24		50	60	-	1	2	-	10^{-5}

25		40	30	-	1	2	-	10^{-5}
26		60	50	-	2	1	-	10^{-5}
27		20	30	40	2	1	1	10^{-4}
28		20	60	-	2	1	-	10^{-4}
29		30	50	-	2	1	-	10^{-4}

30		40	60	50	1	2	1	10^{-4}
----	--	----	----	----	---	---	---	-----------

Расчет основных параметров усилителя предлагается дополнить построением качественных временных диаграмм напряжения в точках, которые обозначены на схемах цифрами от 1 до 4.

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта.

1. Биполярные транзисторы. Принцип действия. Основные параметры и характеристики при включении с общей базой, общим коллектором и общим эмиттером
2. Режимы работы биполярного транзистора при включении с общей базой, общим коллектором и общим эмиттером.
3. Усилительные каскады на биполярных транзисторах.
4. Какие средства можно использовать для увеличения коэффициента усиления каскада с ОЭ при фиксированной величине сопротивления нагрузки?
5. В какой степени зависит коэффициент усиления усилительного каскада с ОЭ от коэффициента передачи транзистора?
6. Как влияет на коэффициент усиления незашунтированный конденсатором эмиттерный резистор?