

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

Кафедра электроники и Электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электроника

Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль: Конструкторско-технологический

Курс: 2 3, семестры : 4 5

Механико-технологический факультет, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	4	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	2
2	Всего часов	0	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	17
4	Лекции, час.	2	2
5	Практические занятия, час.	0	2
6	Лабораторные занятия, час.	0	4
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		7
10	Самостоятельная работа, час.	0	53
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		РГЗ
12	Вид аттестации		3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

ФГОС введен в действие приказом №1000 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 25.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭЭ, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Савин Н. П.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Харитонов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Рахимьянов Х. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.12 способность выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа; в части следующих результатов обучения:
32. знать параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов
Компетенция ФГОС: ПК.18 способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению; в части следующих результатов обучения:
32. знать основные типы и области применения электронных приборов и устройств

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Электроника	
ПК.12.32 знать параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов	
1. параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов	Лекции; Самостоятельная работа
2. основные схемы и принцип работы электронных усилителей	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3. область применения электронных приборов	Лекции
ПК.18.32 знать основные типы и области применения электронных приборов и устройств	
4. полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5. использовать методы выбора элементной базы	Лекции; Лабораторные работы
6. источники вторичного электропитания	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
7. 32. знать основные типы и области применения электронных приборов и устройств	Лекции
8. выбирать микро процессоры и микропроцессорные системы	Лекции
9. использовать электронные измерительные приборы	Лекции; Лабораторные работы
10. параметры полупроводниковых устройств	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Операционные усилители (ОУ)				
10. основные понятия в электронике	0	2	2	
Семестр: 5				

Дидактическая единица: Элементная база электронных устройств. Пассивные элементы электронных цепей				
1. - Резисторы. Постоянные и переменные, номинальный ряд, температурный коэффициент сопротивления, мощность. Делители напряжения на резисторах. - Конденсаторы. Разновидности конденсаторов, температурный коэффициент емкости. Катушки индуктивности. - Эквивалентные схемы пассивных элементов	0	0,25	4, 5	Проработка теоретического материала.
Дидактическая единица: Полупроводниковые диоды и стабилитроны				
2. - Вольт-амперная характеристика (ВАХ) p-n перехода. Свойства полупроводниковых диодов. Температурные характеристики. Выпрямители. Разновидности диодов (диоды Шоттки, pin-диоды, варикапы). Стабилитроны. Параметрический стабилизатор напряжения.	0	0,25	4, 5	Проработка теоретического материала.
Дидактическая единица: Транзисторы				
3. - Полевые транзисторы, устройство и работа транзисторов с управляющим p-n-переходом и изолированным затвором. Основные параметры и характеристики. Схемы включения. Режим работы по постоянному току. - Биполярные транзисторы, устройство, характеристики, режимы работы. Эквивалентная схема в режиме малого сигнала.	0	0,25	3, 4, 5, 9	Проработка теоретического материала.
Дидактическая единица: Линейные преобразователи электрических сигналов. Усилители				
4. - Принцип работы усилителя. Усилитель на полевом транзисторе. Усилитель на биполярном транзисторе. Основные параметры: коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление, амплитудно-частотная характеристика; фазо-частотная характеристика.	0	0,25	2, 5, 9	Проработка теоретического материала.
Дидактическая единица: Интегральные логические элементы				

5. - Схемотехника операционного усилителя - дифференциальный каскад, каскад сдвига уровня, усилитель мощности. - Основные параметры ОУ: коэффициент усиления, ЭДС смещения, входные токи, частота единичного усиления, температурные характеристики ОУ, частотные характеристики ОУ. - Схемы на операционных усилителях. Инвертирующий усилитель, повторитель напряжения. Влияние неустойчивости параметров ОУ на погрешности усилителей. Дифференциальный усилитель на трех ОУ. Выполнение математических операций на ОУ: суммирование, вычитание, дифференцирование, интегрирование, логарифмирование. Источники вторичного электропитания: источники тока, стабилизаторы напряжения. Активные фильтры, генераторы электрических сигналов, генераторы гармоник. Нелинейные преобразователи сигналов: ключи, ограничители, логические (Булевы) функции. Логические элементы. Комбинационные и последовательностные схемы. Генераторы прямого	0	0,25	2, 3, 5, 8	Проработка теоретического материала.
Дидактическая единица: Источники вторичного электропитания, усилители и генераторы электрических сигналов, линейные и нелинейные преобразователи сигналов, импульсные устройства.				
6. Источники вторичного электропитания, усилители и генераторы электрических сигналов, линейные и нелинейные преобразователи сигналов, импульсные устройства.	0	0,25	2, 5, 6, 9	Проработка теоретического материала.
Дидактическая единица: Запоминающие устройства; программируемые логические интегральные схемы				
8. Запоминающие устройства; программируемые логические интегральные схемы	0	0,26	4, 5, 7, 8	Проработка теоретического материала.
Дидактическая единица: Сравнивающие устройства (компараторы).				
9. Устройства сравнения	0	0,12	8	Проработка теоретического материала
Дидактическая единица: Основы цифровой электроники: логические функции и логические элементы; комбинационные и последовательностные логические схемы; сопряжение аналоговых и цифровых устройств; ЦАП и АЦП				

7. Основы цифровой электроники: логические функции и логические элементы; комбинационные и последовательностные логические схемы; сопряжение аналоговых и цифровых устройств; ЦАП и АЦП.	0	0,12	1, 10, 4, 5, 8	Проработка теоретического материала.
--	---	------	----------------	--------------------------------------

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Транзисторы				
9. Исследование транзисторных усилительных каскадов	2	1	2, 5, 9	Обсуждение задания, выбор методов исследования и измерения, эксперимент, обработка результатов измерения. Обсуждение результатов лабораторной работы.
Дидактическая единица: Линейные преобразователи электрических сигналов. Усилители				
3. Исследование усилителей переменного напряжения	1	0,5	2, 5, 9	Обсуждение задания, выбор методов исследования и измерения, эксперимент, обработка результатов измерения. Обсуждение результатов лабораторной работы.
Дидактическая единица: Операционные усилители (ОУ)				
4. Линейные устройства на основе операционных усилителей	2	0,5	4, 5, 9	Обсуждение задания, выбор методов исследования и измерения, эксперимент, обработка результатов измерения. Обсуждение результатов лабораторной работы.
Дидактическая единица: Источники вторичного электропитания, усилители и генераторы электрических сигналов, линейные и нелинейные преобразователи сигналов, импульсные устройства.				
1. Исследование выпрямительных схем	1	0,5	5, 6, 9	Обсуждение задания, выбор методов исследования и измерения, эксперимент, обработка результатов измерения. Обсуждение результатов лабораторной работы.
5. Исследование однополупериодного управляемого усилителя	1	0,5	4, 6, 9	Обсуждение задания, выбор методов исследования и измерения, эксперимент, обработка результатов измерения. Обсуждение результатов лабораторной работы.
Дидактическая единица: Основы цифровой электроники: логические функции и логические элементы; комбинационные и последовательностные логические схемы; сопряжение аналоговых и цифровых устройств; ЦАП и АЦП				

6. Исследование триггеров	0	0,5	4, 5, 9	Обсуждение задания, выбор методов исследования и измерения, эксперимент, обработка результатов измерения. Обсуждение результатов лабораторной работы.
Дидактическая единица: Фильтры.				
2. Исследование фильтров	1	0,5	5, 6, 9	Обсуждение задания, выбор методов исследования и измерения, эксперимент, обработка результатов измерения. Обсуждение результатов лабораторной работы.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Источники вторичного электропитания, усилители и генераторы электрических сигналов, линейные и нелинейные преобразователи сигналов, импульсные устройства.				
1. расчет выпрямителей	0	2	6	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ	1	10	2
Анализ задания, выполнение, подготовка к защите: Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 2008. - 797, [1] с. : ил.				
2	Подготовка к занятиям	10	23	3
Проработка конспекта лекций. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.: Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 2008. - 797, [1] с. : ил.				
3	Дополнительная учебная деятельность	4	0	2
: Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 2008. - 797, [1] с. : ил.				
4	Подготовка к аттестации	2	20	0
Проработка конспекта лекций и учебной литературы: Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 2008. - 797, [1] с. : ил.				

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	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт

Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

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: 5		
<i>Лабораторная:</i>	25	50
Контролирующие материалы (тесты) приводятся в "Савин Н. П. Электротехника и пром. электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227168 . - Загл. с экрана."		
<i>РГЗ:</i>	15	30
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 2008. - 797, [1] с. : ил."		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Савин Н. П. Электротехника и пром. электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227168 . - Загл. с экрана."		

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 ЛР	Защита РГЗ	Зачет
ПК.12	зн. знать параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов	+		+
ПК.18	зн. знать основные типы и области применения электронных приборов и устройств		+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420583> - Загл. с экрана.
2. Новожилов О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. - М., 2012. - 652, [1] с.

3. Ермуратский П. В. Электротехника и электроника : учебник [для вузов по направлениям 240100 - Химическая технология и биотехнология, 240700 - Биотехнологии, 221700 - Стандартизация и метрология, 280700 - Техносферная безопасность, 150100 - Материаловедение и технологии материалов бакалаврской подготовки] / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. - М., 2011. - 416 с. : ил., табл., схемы
4. Прянишников В. А. Электроника. Полный курс лекций / В. А. Прянишников. - СПб., 2006. - 415 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Хоровиц П. Искусство схемотехники : Пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл. - М., 2003. - 704 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. Афанасьева Н. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. А. Афанасьева, Л. П. Булат. - Санкт-Петербург : СПбГУНиПТ, 2010. - 181 с. - Режим доступа:
<http://nashol.com/2013060171547/elektrotehnika-i-elektronika-afanaseva-n-a-bulat-l-p-2010.html>. - 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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 2008. - 797, [1] с. : ил.
2. Савин Н. П. Электротехника и пром. электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа:
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227168. - Загл. с экрана.
3. Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149052. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ. РАБОТА С РГР.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Новосибирский государственный технический
университет» Кафедра электроники
и электротехники

“УТВЕРЖДАЮ” ДЕКАН
МТФ к.т.н., доцент В.В.
Янпольский

“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Электроника

Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных производств,
профиль: Конструкторско-технологический

Новосибирск 2017

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 РГР и др.	Промежуточная аттестация зачет.
ПК.12/НИ способность выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа	з2. знать параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов	- Полевые транзисторы, устройство и работа транзисторов с управляющим р-п-переходом и изолированным затвором. Основные параметры и характеристики. Схемы включения. Режим работы по постоянному току. - Биполярные транзисторы, устройство, характеристики, режимы работы. Эквивалентная схема в режиме малого сигнала. Исследование транзисторных усилительных каскадов Источники вторичного электропитания, усилители и генераторы электрических сигналов, линейные и нелинейные преобразователи сигналов, импульсные устройства. Основы цифровой электроники: логические функции и логические элементы; комбинационные и последовательностные логические схемы; сопряжение аналоговых и цифровых устройств; ЦАП и АЦП.	лабораторная работа №1 п :1-3	Зачет, вопросы № 4-10.17-24.
ПК.18/ПТ способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества	з2. знать основные типы и области применения электронных приборов и устройств	- Полевые транзисторы, устройство и работа транзисторов с управляющим р-п-переходом и изолированным затвором. Основные параметры и характеристики. Схемы включения. Режим работы по постоянному току. - Биполярные транзисторы, устройство, характеристики, режимы работы. Эквивалентная схема в режиме малого сигнала. Запоминающие устройства; программируемые логические интегральные схемы Исследование однополупериодного управляемого усилителя Исследование усилителей	РГР. П:1-5 Лаб. Работа №2 П:1-4	Зачет, вопросы № 11-16. 25-31.

выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению		переменного напряжения Источники вторичного электропитания, усилители и генераторы электрических сигналов, линейные и нелинейные преобразователи сигналов, импульсные устройства. Основы цифровой электроники: логические функции и логические элементы; комбинационные и последовательностные логические схемы; сопряжение аналоговых и цифровых устройств; ЦАП и АЦП.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.12/НИ, ПК.18/ПТ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

Варианты билетов составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

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

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа (РГР) и лабораторные работы. Требования к выполнению РГР и лабораторных работ сформулированы в паспорте РГР и лабораторных работ.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.12/НИ, ПК.18/ПТ, 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.

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

Кафедра электроники и электротехники

Паспорт зачета
по дисциплине «Электроника».

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. В билете 2 вопроса. Билет формируется по следующему правилу: вопрос выбирается из списка зачетных вопросов. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня. Список зачетных вопросов представлен ниже.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет МТФ

Билет
к зачету по дисциплине «Электроника»

1. Источники вторичного электропитания. Высокочастотные транзисторные инверторы.

2. Последовательные схемы: RS-, JK-, D-, T-

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность. Ф.И.О.

(подпись)

2. Критерии оценки

- Студент допускается к экзамену, если рейтинг текущей деятельности студента в семестре составляет не менее 40 баллов (из 80 возможных).
- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, при решении задач допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 – 9 баллов.
- Ответ на билет для зачета за считывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, при решении задач допускает не принципиальные ошибки, например, оценка составляет 10-14 баллов.
- Ответ на билет для зачета за считывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задач, оценка составляет 15-17 баллов.
- Ответ на билет для зачета за считывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

К зачету допускаются студенты, выполнившие все виды работ предусмотренных учебным планом дисциплины и набравшие в течении семестра не меньше 40 баллов. Студентам доступен перечень вопросов и примеры типовых задач, включаемых в зачетные билеты. Зачет определяется по результатам ответа и индивидуальному рейтингу студента за семестр.

В приведенной ниже таблице указаны виды работ, их число, весовые коэффициенты «К» на которые следует умножать сумму полученных (или максимально возможных) баллов, а также максимальная (расчетная) сумма баллов по каждому виду работ .

Виды работ	Число работ в семестре	Весовой коэффициент	Максимальная (расчетная) сумма за семестр
Лабораторные работы	5	2	50
РГР	1	1	30
Зачет	1	1	20

Итого: 100 баллов.

Зачет: (минимум для допуска – 40 баллов)

Теория: полный ответ на один вопрос–10 баллов.
неполный ответ – 5 баллов.
только начальные знания - 2 балл.

Максимальное общее число баллов – $20 \times 1 \times 1 = 20$ баллов.

Таблица соответствия

баллы	оценка
87-100	отлично
73-86	хорошо
50-72	удовл.

Студент может получить в течение семестра дополнительные баллы за оригинальность, обстоятельность ответов, качество оформления л/р и конт. работ, за участие в олимпиаде, за качество конспекта лекций.

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

Итоговый рейтинг по дисциплине состоит из рейтинга текущей деятельности студента в семестре и зачетного рейтинга. Соотношение между этими рейтингами устанавливается в пропорции 80/20, то есть максимальный рейтинг равняется 100 баллам.

Вопросы к зачету:

1. Резисторы. Нелинейные резисторы. Классификация, применение.
2. Конденсаторы. Классификация. Использование конденсаторов в цепях переменного тока.
3. Катушки индуктивности и трансформаторы. Их использование в цепях переменного тока.
4. Полупроводниковые диоды. Основные параметры и характеристики. Выпрямители.
5. Стабилитроны, варикапы свето-, фотодиоды и их применение.
6. Магнитодиоды, тиристоры, динисторы, симисторы и их применение.
7. Биполярные транзисторы: классификация, параметры и характеристики.
8. Схемы включения транзисторов: ОЭ, ОБ, ОК.
9. Схемы включения транзисторов с ОЭ и ООС по току, по напряжению.
10. Установка смещения в транзисторных усилителях, многокаскадные усилители, усилители мощности.
11. Дифференциальный усилитель на биполярных транзисторах.
12. Стабилизаторы напряжения и тока на транзисторах. Токовое зеркало.

13. Полевые транзисторы: классификация, параметры и характеристики. 14. Оптоэлектронные приборы и их применение.
15. Операционные усилители: схемотехника, классификация, основные параметры и характеристики. Идеальный ОУ.
16. Обратная связь. Основные схемы включения ОУ
17. Базовые логические элементы ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ
18. Источники вторичного электропитания. Высокочастотные транзисторные инверторы.
19. Источники вторичного электропитания: высокочастотные транзисторные стабилизирующие преобразователи.
20. Аналого-цифровые преобразователи: основные параметры, схемотехника АЦП параллельного типа и АЦП последовательных приближений.
21. Последовательные схемы: RS-, JK-, D-, T-триггеры. 22. Комбинационные схемы: компараторы, АЛУ. 23. Базовые логические элементы ЭСЛ, КМОП.
24. Синтез комбинационных схем.
25. Комбинационные схемы: И, ИЛИ, НЕ, дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры. 26. Последовательные схемы: счетчики и регистры.
27. Постоянные запоминающие устройства. Программируемые логические матрицы.
28. Эффект Миллера и методы борьбы с ним.
29. Применение ОУ: усилители постоянного и переменного тока, компараторы, триггеры Шмитта.
30. Оперативные запоминающие устройства.
31. Применение ОУ: фильтры, функциональные преобразователи. 32. Цифро-аналоговые преобразователи: основные параметры и схемотехника

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электроники и электротехники

Паспорт лабораторных работ

по дисциплине «Электроника», 5семестр

1. Методика оценки

Подготовка к лабораторной работе

1. Изучить по лекциям и рекомендованной литературе указанные разделы.
2. Внимательно изучить описание к лабораторной работе: цель, методические указания.
3. Составить заготовку отчета.
4. При вычерчивании схем электрических цепей, пользоваться обозначениями, принятыми в учебных пособиях по ОЭ последних изданий.
5. Подготовить ответы на вопросы для самостоятельной проверки знаний.

Требования к отчету

Отчет о работе составляется каждым студентом и должен содержать:

1. номер и наименование работы;
2. цель работы;
3. исследуемые схемы;
4. таблицы измерений и вычислений;
5. расчетные формулы и материалы расчета;
6. графики, построенные по результатам экспериментов, с указанием масштабов по осям.

Лабораторные работы выполняются на лабораторных стендах кафедры.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1. Выпрямительные устройства.

Лабораторная работа № 2. Линейные устройства на основе операционных усилителей.

Лабораторная работа № 3. Линейные устройства на основе операционных

усилителей.

Лабораторная работа № 4. Исследование однополупериодного управляемого выпрямителя.

Лабораторная работа № 5 Исследование триггеров.

2. Критерии оценки

Выполнение цикла лабораторных работ оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Цикл лабораторных работ считается **невыполненным**, если не выполнено более двух и защищено менее половины выполненных работ. Оценка составляет **0-24** балла.

Цикл лабораторных работ считается выполнен на **пороговом** уровне, если выполнено не менее шести, из них защищено более половины, работ. Оценка составляет **25 – 35** баллов. Цикл лабораторных работ считается выполнен на **базовом** уровне, если все работы выполнены, и не менее половины из них успешно защищены. Оценка составляет **36 – 42** балла.

Цикл лабораторных работ считается выполнен **на продвинутом** уровне, если все работы выполнены и успешно защищены в срок, в отчетах приводится анализ полученных результатов. Оценка составляет **43-50** баллов.

3. Шкала оценки

Каждая лабораторная работа оценивается от 0 до 5 баллов: подготовка к лабораторной работе (подготовка заготовки протокола отчета и ответы на контрольные вопросы) 0-1 балла; выполнение работы 0 – 1 балл; защита работы 0 – 3 балла.

В приведенной ниже таблице указаны виды работ, их число, весовые коэффициенты «К» на которые следует умножать сумму полученных (или максимально возможных) баллов, а также максимальная (расчетная) сумма баллов по каждому виду работ .

Виды работ	Число работ в семестре	Весовой коэффициент	Максимальная (расчетная) сумма за семестр
Лабораторные работы	5	2	50

Максимальное число баллов за все лабораторные работы:

$$5 \times 2 \times 5 = 50 \text{ баллов.}$$

4. Пример содержания лабораторной работы

Лабораторная работа № 1

Выпрямительные устройства

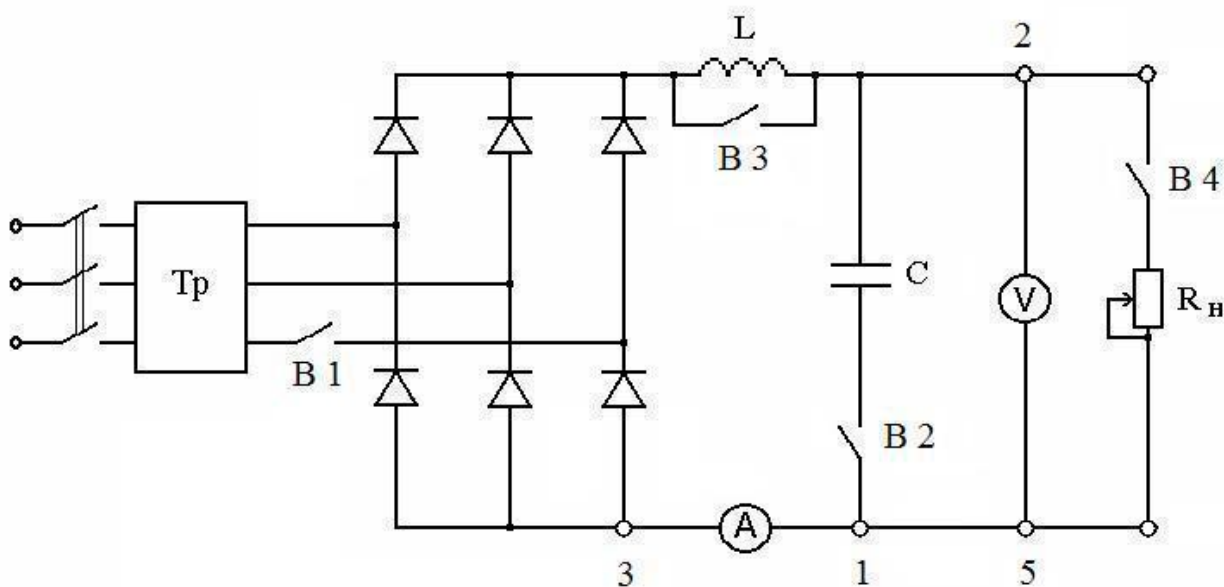
Цель работы

1. Исследование одно- и трехфазных двухполупериодных устройств.
2. Исследование сглаживающих фильтров.

Объект и средства исследования

Объектом исследования является выпрямительное устройство (рис.1.1), содержащее трансформатор, схему выпрямления, дроссель, конденсатор и резистор нагрузки.

Переключением ключа В1 выбирается вариант исследуемой схемы: однофазная (ключ разомкнут) или трехфазная (ключ замкнут).



Индуктивный фильтр	$U_O, В$									
Г-образный фильтр	$U_O, В$									

2.2. Установить ток нагрузки $I_o = 40$ мА. Начертить осциллограммы напряжения на нагрузке в схемах: без фильтра, с С- фильтром, L- фильтром и LC- фильтром.

2.3. Для трехфазной мостовой схемы выполнить п. 1.2.

3.* Для заданных в табл. 1.3 номинальной нагрузки (I_o н), сопротивления нагрузки R_n и допустимого коэффициента пульсации (K_p):

- выбрать схему выпрямления;
- определить основные параметры выпрямительного устройства и мощность нагрузочного резистора.

Действующее значение фазного напряжения первичной обмотки трансформатора $U_1 = 220$ В.

Таблица 1.3

№ стенда	1	2	3	4	5	6	7	8
$I_{O\text{ ном}}, \text{ мА}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
$R_n, \text{ Ом}$	100	80	60	50	40	30	20	10
$K_p \text{ доп.}$	0,5	0,3	0,1	0,01	0,5	0,3	0,1	0,01

Методические указания

1. Исходное положение тумблеров показано на схеме.

2. Внешней характеристикой выпрямителя называют зависимость среднего значения выпрямленного напряжения (U_o) на нагрузочном

устройстве от среднего значения выпрямленного тока (I_o) через него: $U_o = f(I_o)$.

3. Коэффициент пульсации выпрямленного напряжения K_{Π} есть отношение амплитуды переменной составляющей U_{M1} (основной гармоники) выпрямленного напряжения к его среднему значению U_o :

$$K_{\Pi} = U_{M1} / U_o .$$

3. Коэффициент сглаживания фильтра q равен отношению коэффициентов пульсации на входе и выходе фильтра:

$$q = K_{\Pi \text{ вх.}} / K_{\Pi \text{ вых.}}$$

4. К основным параметрам, характеризующим выпрямительное устройство (табл. 1.4), кроме значений U_o и I_o относятся:

- среднее значение тока через выпрямительный диод I_{CP} ;
 - импульс тока через выпрямительный диод I^M ;
- максимальное значение обратного напряжения, приложенного к диоду в непроводящую часть периода U_{OBR} ;
- действующие значения токов в первичной и вторичной обмотках трансформатора I_1 и I_2 ;
- действующие значения фазных напряжений первичной и вторичной обмоток трансформатора U_1 и U_2 ;
- мощность на выходе выпрямительного устройства $P_O = U_O * I_O$;
- расчетные мощности первичной и вторичной обмоток трансформатора - S_1 и S_2 ;
- типовая мощность трансформатора S_{TP} .

Таблица 1.4

Схема Выпрямления	1 / 1	2 / 1	3 / 1	1 / 2	3 / 2
U_2 / U_O	2,22	1,1	0,85	1,11	0,43
U_{OBR} / U_O	3,14	3,14	2,1	1,57	1,05
I_M / I_O	3,14	1,57	1,21	1,57	1,05
I_{CP} / I_O	1,0	0,5	0,33	0,5	0,33
I_2 / I_O	1,57	0,78	0,58	1,11	0,82
I_1 / I_O	1,21/ K_{TP}	1,11/ K_{TP}	0,47/ K_{TP}	1,11/ K_{TP}	0,82/ K_{TP}
S_1 / P_O	2,7	1,21	1,21	1,21	1,05
S_2 / P_O	3,5	1,74	1,48	1,21	1,05
S_{TP} / P_O	3,1	1,48	1,35	1,21	1,05
K_{TP}	1,57	0,67	0,25	0,67	0,057

В табл. 1.4, в обозначении схемы выпрямления, первая цифра соответствует числу фаз выпрямителя, вторая - числу полупериодов выпрямления. K_{TP} - коэффициент трансформации трансформатора.

Программа домашней подготовки

По учебным пособиям и конспекту лекций следует изучить тему “Выпрямительные диоды”.

2. Ознакомиться с устройством и принципом действия одно- и трехфазных мостовых выпрямительных схем.
3. Ознакомиться с устройством и работой сглаживающих фильтров.
4. Заготовить бланк протокола к лабораторной работе.

Контрольные вопросы

1. Вольт- амперная характеристика выпрямительного диода.
2. Параметры выпрямительного диода.
3. Объясните с помощью временных диаграмм принцип действия однофазной мостовой схемы выпрямления.
4. Объясните с помощью временных диаграмм принцип действия трехфазной мостовой схемы выпрямления.
5. Что произойдет, если в однофазной мостовой выпрямительной схеме изменить включение одного из диодов на противоположное?
6. Произведите сравнительную оценку исследованных схем выпрямления.
7. Объясните, почему уменьшается выпрямленное напряжение с ростом тока нагрузки.
8. Назовите основные виды сглаживающих фильтров и их назначение.
9. Поясните, в каких случаях целесообразно использовать индуктивные, а в каких -емкостные фильтры или их сочетания.
10. Объясните работу выпрямительного устройства с емкостным фильтром.
11. Объясните работу выпрямительного устройства с индуктивным фильтром.
12. Что называется внешней характеристикой выпрямителя? Чем определяется ее вид?
13. Поясните назначение согласующего трансформатора в выпрямительных устройствах.

Паспорт
расчетно-графической работы
по дисциплине « Электроника».

1. Методика оценки

ЗАДАНИЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО – ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

по дисциплине « Электроника».

К выполнению РГР следует приступать после изучения необходимого материала по данной теме из рекомендованной литературы.

В начале каждой задачи надо привести краткое условие, расчетную схему и исходные данные для своего варианта. При оформлении решения не следует приводить выводы формул и уравнений, имеющиеся в учебной литературе.

Графики и диаграммы следует вычерчивать на миллиметровой бумаге с помощью чертежных инструментов. На осях координат должны быть указаны откладываемые значения и единицы их измерения.

Содержание работы :

1. Расчет выпрямительных диодов .
2. Расчет фильтров..

2.Критерии оценки

Работа считается не выполненной, если выполнены не все части РГР, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-14 баллов.

Работа считается выполненной на пороговом уровне, если РГР выполнена, но с ошибками, из двух задач, предлагаемых на защиту решена одна, оценка удовлетворительно (15-18 баллов).

Работа считается выполненной на базовом уровне, если РГР выполнена с незначительными ошибками, алгоритм решения задач, предлагаемых на защиту верен, есть ошибки в числовой подстановке, оценка хорошо (20-25 баллов).

Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если РГР выполнена без ошибок, задачи, предлагаемые на защиту решены верно до числового результата, оценка отлично (28-30 баллов).

2. Шкала оценки

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

РГР состоит из 2 х частей. Каждая часть оценивается отдельно. «К = 1»

- 1) Выполнение в срок без ошибок – 30 баллов.
- 2) Выполнение в срок, но есть ошибки в вычислениях – 20 баллов.
- 3) Выполнение после срока и есть существенные ошибки – 10 баллов.

Максимальное число баллов за все РГР:

$$30 \times 1 \times 1 = 30 \text{ баллов.}$$

РАСЧЕТНО – ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задача . Для заданных в табл. 3 схемы выпрямления, выпрямленного напряжения ($U_{н. ср.}$) или номинального тока нагрузки ($I_{н. ср.}$), мощности на нагрузке $P_{н.}$ и допустимого коэффициента пульсации напряжения на нагрузке ($K_{п}$) выполнить следующее:

1. Определить:

- величину эквивалентного сопротивления нагрузки;
- основные параметры выпрямительного устройства;
- параметры элементов фильтра;
- коэффициент полезного действия выпрямителя.

2. По справочникам () выбрать выпрямительные диоды и элементы фильтра.

3. Описать работу схемы выпрямления и сглаживающего фильтра.

Таблица 3

№ варианта	Схема выпрямителя	$U_{н. ср. В}$	$I_{н. ср. А}$	$P_{н. Вт}$	$K_{п}$	№ варианта	Схема выпрямителя	$U_{н. ср. В}$	$I_{н. ср. А}$	$P_{н. Вт}$	$K_{п}$
1	1 / 2	9		10	0,1	11	3 / 1	120		4,0	0,01
2	1 / 2		2,5	20	0,05	12	3 / 1		0,5	50	0,05
3	2 / 1	12		4,0	0,2	13	1 / 2	12		8,0	0,06
4	3 / 1		1,0	50	0,02	14	3 / 2		1,0	100	0,01
5	3 / 2	100		80	0,01	15	2 / 1	15		12	0,06
6	3 / 2		1,5	90	0,02	16	2 / 1		1,5	45	0,01
7	2 / 1	24		12	0,05	17	1 / 2	24		12	0,1
8	3 / 1		2,0	160	0,06	18	3 / 1		2,0	100	0,04
9	3 / 2	48		20	0,02	19	3 / 2	110		60	0,02
10	3 / 2		5,0	250	0,01	20	1 / 2		2,5	150	0,1

Окончание табл. 3

№ варианта	Схема выпрямителя	$U_{н.ср.В}$	$I_{н.ср.А}$	$P_{н.Вт}$	$K_{п}$	№ варианта	Схема выпрямителя	$U_{н.ср.В}$	$I_{н.ср.А}$	$P_{н.Вт}$	$K_{п}$
11	3 / 1	110		250	0,01	36	3 / 1	110		20	0,02
12	1 / 2		3,0	45	0,04	37	1 / 2		3,0	18	0,05
13	2 / 1	12		5,0	0,05	38	1 / 2	12		20	0,2
14	2 / 1		2,5	80	0,1	39	2 / 1		3,5	35	0,04
15	1 / 2	24		10	0,01	40	2 / 1	24		5,0	0,05
16	1 / 2		4,0	120	0,2	41	3 / 1		4,0	80	0,1
17	3 / 2	110		5	0,02	42	3 / 2	110		50	0,01
18	1 / 2		3,5	70	0,08	43	2 / 1		3,0	120	0,2
19	3 / 1	48		10	0,06	44	3 / 2	48		15	0,02
20	2 / 1		3,0	120	0,01	45	3 / 2		3,0	180	0,01
21	1 / 2	24		16	0,04	46	2 / 1	24		12	0,06
22	3 / 1		2,5	40	0,05	47	3 / 1		5,0	500	0,01
23	2 / 1	12		5,0	0,05	48	1 / 2	12		10	0,04
24	2 / 1		2,0	80	0,1	49	1 / 2		2,0	120	0,2
25	3 / 1	110		10	0,01	50	3 / 1	110		16	0,02

В обозначении схемы выпрямления, первая цифра соответствует числу фаз выпрямителя, вторая - числу полупериодов выпрямления.

Во всех вариантах заданий выпрямительное устройство питается от стандартной сети переменного тока, $f_c = 50\text{Гц}$, $U_c = 220 / 380\text{ В}$.

Фильтр: для нечетного варианта С-фильтр, для четного варианта LC-фильтр.

Образец титульного листа расчетно-графического задания
Министерство образования и науки Российской Федерации

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электроники и электротехники

Расчетно-графическое задание.

Анализ линейных электрических цепей

Выполнил:

Студент

Группа

Дата

Принял:

Преподаватель

Выполнение	Защита	Общий

Новосибирск