

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Электроника

: 09.03.01

, :

: 2, : 4

		4
1	()	4
2		144
3	, .	81
4	, .	36
5	, .	0
6	, .	36
7	, .	8
8	, .	2
9	, .	7
10	, .	63
11	(, ,)	
12		

(): 09.03.01

5 12.01.2016 ., : 09.02.2016 .

: 1,

(): 09.03.01

, 9 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . .

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов; в части следующих результатов обучения:	
2.	
3.	, ,
1.	
2.	,

2.

2.1

, , ,) (
-----------	--

.4. 2	
1.схемы аналоговых и цифровых устройств	
2.основные схемы и принцип работы электронных усилителей	;
.4. 3	
, ,	
3.полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы	;
4.типы дискретных элементов интегральных микросхем	;
5.источники вторичного электропитания	;
.4. 1	
6.расчет простейших аналоговых цифровых схем	;
7.выбирать микро процессоры и микропроцессорные системы	
8.использовать электронные измерительные приборы	;
.4. 2	
, ,	
9.использовать методы выбора элементной базы	;
10.программные пакеты для разработки электрических схем	

3.

3.1

	, .			
: 4				
:				

7.	:	;	0	2	10, 3, 4, 7, 9	.
----	---	---	---	---	----------------	---

3.2

	,	.				
--	---	---	--	--	--	--

:4

:

9.			2	6	2, 8, 9	,
----	--	--	---	---	---------	---

:

3.			1	6	2, 8, 9	,
----	--	--	---	---	---------	---

: ()

4.			2	6	3, 8, 9	,
----	--	--	---	---	---------	---

: , ,

1.			1	4	5, 8, 9	,
----	--	--	---	---	---------	---

5.			1	6	3, 5, 8	,
----	--	--	---	---	---------	---

; : ;

6.	0	4	3, 8, 9	
:				
2.	1	4	5, 8, 9	

4.

: 4				
1		6	20	3
: ' / . . . , - ., 2008. - 797, [1] .: .				
2		5	0	0
: " " : 2-3 / . . . - ;[.: . . .]. - , 2010. - 22, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135600				
3		6	23	0
: " " : 2-3 / . . . - ;[.: . . .]. - , 2010. - 22, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135600				
4		4	20	4
: " " : 2-3 [.: . . .]. - , 2010. - 22, [1] .: .. - / . . . - ; http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135600				

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;
	e-mail;

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. Степаненко И. П. Основы микроэлектроники : [учебное пособие для вузов] / И. П. Степаненко. - М., 2004. - 488 с. : ил.
5. Прянишников В. А. Электроника. Полный курс лекций / В. А. Прянишников. - СПб., 2006. - 415 с. : ил.

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 "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

6. :

8.

8.1

1. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 2008. - 797, [1] с. : ил.
2. Основы промышленной электроники : методическое руководство к лабораторным работам по курсу "Общая электротехника" для студентов 2-3 курсов неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. И. Алгазин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа:
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135600
3. 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.
4. 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

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. -

1	(Internet)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Новосибирский государственный технический
университет» Кафедра электроники
и электротехники

“УТВЕРЖДАЮ” ДИРЕКТОР
ИСТР д.соц.н., профессор Л.А.
Осьмук

“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Автоматизированные системы обработки информации и управления в социальной сфере

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, РГР) и др.	Промежуточная аттестация экзамен.
ОПК.4 способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	32. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем	<p>- 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. - 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 нестабильности 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 прямоугольного сигнала. Исследование усилителей</p>	Лабораторная Работа № 4 П:1-5 РГР П:1-3	Экзамен, вопросы № 12-18

		переменного напряжения Исследование транзисторных усилительных каскадов Источники вторичного электропитания, усилители и генераторы электрических сигналов, линейные и нелинейные преобразователи сигналов, импульсные устройства.		
ОПК.4	з3. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения	- Вольт-амперная характеристика (ВАХ) p-n перехода. Свойства полупроводниковых диодов. Температурные характеристики. Выпрямители. Разновидности диодов (диоды Шоттки, pin- диоды, варикапы). Стабилитроны. Параметрический стабилизатор напряжения. - 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. - Резисторы. Постоянные и переменные, номинальный ряд, темпе-ратурный коэффициент сопротивления, мощность. Делители напряжения на резисторах. - Конденсаторы. Разновидности конденсаторов, температурный коэффициент емкости. Катушки индуктивности. - Эквивалентные схемы пассивных элементо Запоминающие устройства; программируемые логические интегральные схемы Исследование выпрямительных схем Исследование однополупериодного управляемого усилителя Исследование триггеров Исследование фильтров Источники вторичного электропитания, усилители и генераторы электрических сигналов, линейные и нелинейные преобразователи сигналов, импульсные устройства. Линейные устройства на основе операционных усилителей	Отчет по лабораторной работе №1 П:1-4.	Экзамен, вопросы № 1-11.

		<p>Основы цифровой электроники: логические функции и логические элементы; комбинационные и последовательностные логические схемы; сопряжение аналоговых и цифровых устройств; ЦАП и АЦП.</p>		
ОПК.4	<p>у1. уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем</p>	<p>- 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. - 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. - 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 нестабильности 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.</p>	<p>РГР п:1-4.</p>	<p>Экзамен, вопросы № 19-21</p>

		<p>Нелинейные преобразователи сигналов: ключи, ограничители, логические (Булевы) функции. Логические элементы.</p> <p>Комбинационные и последовательностные схемы.</p> <p>Генераторы прямого</p> <p>Запоминающие устройства; программируемые логические интегральные схемы</p> <p>Исследование выпрямительных схем</p> <p>Исследование однополупериодного управляемого усилителя</p> <p>Исследование триггеров</p> <p>Исследование усилителей переменного напряжения</p> <p>Исследование фильтров</p> <p>Исследование транзисторных усилительных каскадов</p> <p>Источники вторичного электропитания, усилители и генераторы электрических сигналов, линейные и нелинейные преобразователи сигналов, импульсные устройства.</p> <p>Линейные устройства на основе операционных усилителей</p> <p>Основы цифровой электроники: логические функции и логические элементы; комбинационные и последовательностные логические схемы; сопряжение аналоговых и цифровых устройств; ЦАП и АЦП. Устройства сравнения</p>		
ОПК.4	у2. уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем	<p>- Вольт-амперная характеристика (ВАХ) p-n перехода. Свойства полупроводниковых диодов.</p> <p>Температурные характеристики.</p> <p>Выпрямители. Разновидности диодов (диоды Шоттки, pin-диоды, варикапы).</p> <p>Стабилитроны.</p> <p>Параметрический стабилизатор напряжения. -</p> <p>Полевые транзисторы, устройство и работа транзисторов с управляющим p-n-переходом и изолированным затвором.</p> <p>Основные параметры и характеристики. Схемы включения. Режим работы по постоянному току. -</p> <p>Биполярные транзисторы, устройство, характеристики, режимы работы.</p> <p>Эквивалентная схема в режиме малого сигнала. -</p> <p>Принцип работы усилителя.</p> <p>Усилитель на полевом</p>		Экзамен, вопросы № 23-25.

		<p>транзисторе. Усилитель на биполярном транзисторе. Основные параметры: коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление, амплитудно-частотная характеристика; фазо-частотная характеристика. - 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 - 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 нестабильности 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 Запоминающие устройства; программируемые логические интегральные схемы Исследование выпрямительных схем</p>		
--	--	---	--	--

		Исследование триггеров Исследование усилителей переменного напряжения Исследование фильтров Исследование транзисторных усилительных каскадов Источники вторичного электропитания, усилители и генераторы электрических сигналов, линейные и нелинейные преобразователи сигналов, импульсные устройства. Линейные устройства на основе операционных усилителей 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 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4.

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

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа (РГР). Требования к выполнению РГР, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР.

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 компетенции ОПК.4, 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 экзамена
по дисциплине «Электроника»

1. Методика оценки

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

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет ИСТР

Билет

к экзамену по дисциплине «Электроника»

1. Теоретический вопрос.

2. Теоретический вопрос.

Утверждаю: зав. кафедрой

(подпись)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, при решении задач допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, при решении задач допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-29 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается 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 30-35 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается 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 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды работ предусмотренных учебным планом дисциплины и набравшие в течении семестра не меньше 30 баллов. Студентам доступен перечень вопросов и примеры типовых задач, включаемых в экзаменационные билеты. Экзамен 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	1	30
РГР	1	1	30
Экзамен	1	2	40

Итого: 100 баллов.

Экзамен : (минимум для допуска – 30 баллов)

2 задачи – по 5 балла

К=2

максимум: $2 \times 5 \times 2 = 20$ баллов.
Теория: полный ответ – 10 баллов.
 неполный ответ – 5 баллов. К=2 только начальные знания -
 1 балл.

Максимальное число баллов – $10 \times 2 \times 1 = 20$ 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 РГР, за участие в олимпиаде, за качество конспекта лекций.

Баллы за экзамен 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 экзаменационного рейтинга. Соотношение между этими рейтингами устанавливается в пропорции 60/40, то есть максимальный рейтинг равняется 100 баллам.

Вопросы к экзамену:

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 транзистор 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 схемотехник

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

Паспорт

расчетно-графической работы

по дисциплине « Электроника».

1. Методика оценки

Задание к выполнению расчётно-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

Виды работ	Число работ в семестре	Весовой коэффициент	Максимальная (расчетная) сумма за семестр
Лабораторные работы	5	1	30
РГР	1	1	30
Экзамен	1	2	40

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:

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

Таблица соответствия

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

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 20__

Паспорт лабораторных работ

по дисциплине «Электроника»,

1. Методика оценки

Лабораторные работы выполняются на лабораторных стендах
кафедры.

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.

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 **10-14** баллов.

Цикл лабораторных работ считается выполнен на **пороговом** уровне, если выполнено не менее шести, из них защищено более половины, работ. Оценка составляет **15 - 18**баллов.

Цикл лабораторных работ считается выполнен на **базовом** уровне, если все работы выполнены, и не менее половины из них успешно защищены. Оценка составляет **19-25**баллов.

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 **26-30** баллов.

3. Шкала оценки

Каждая лабораторная работа оценивается от 0 до 6 баллов: подготовка к лабораторной работе (подготовка заготовки протокола отчета и ответы на контрольные вопросы) 0-2 балла; выполнение работы 0 - 1балл; защита работы 0 – 3 балла.В приведенной ниже таблице указаны виды работ, их число, весовые коэффициенты «К» на которые следует умножить 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	1	30
РГР	1	1	30
Экзамен	1	2	40

Максимальное число баллов за все лабораторные работы:

$$5 \times 1 \times 6 = 30 \text{ баллов.}$$

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).

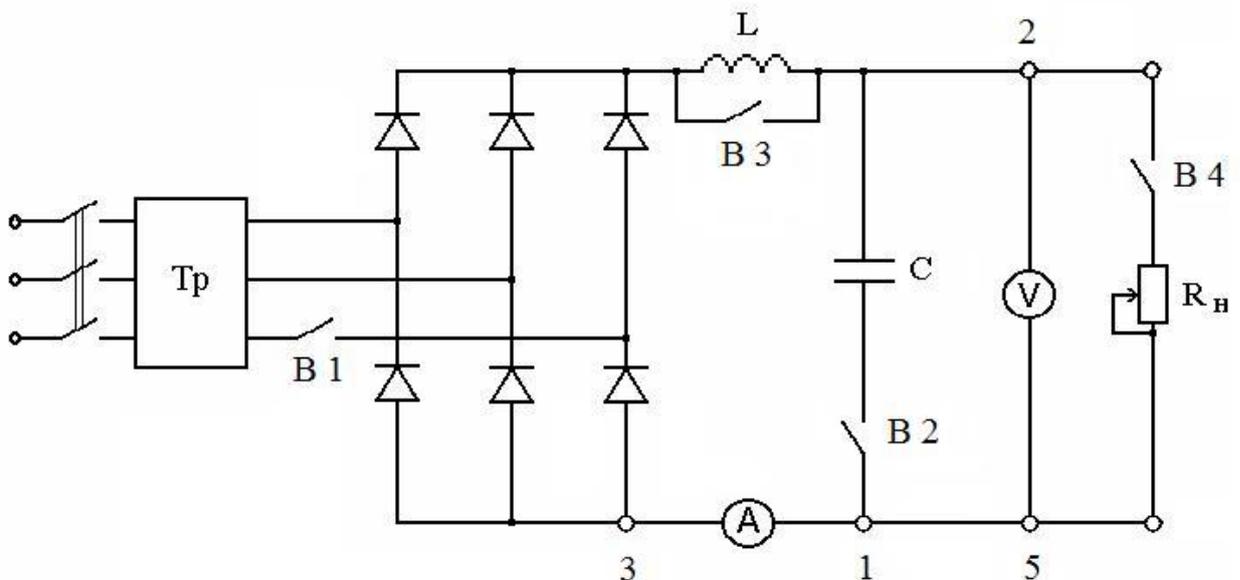


Рис. 1.1

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_p есть

отношение амплитуды переменной составляющей U_{M1} (основной гармоники)

выпрямленного напряжения к его среднему значению U_0 :

$$K_{\Pi} = U_{M1} / U_0 .$$

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

$$q = K_{\Pi \text{ ВХ.}} / K_{\Pi \text{ ВЫХ.}}$$

5. К основным параметрам, характеризующим выпрямительное устройство (табл. 1.4), кроме значений U_0 и I_0 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 $P_0 = U_0 * I_0$;
- расчетные мощности первичной и вторичной обмоток трансформатора - S_1 и S_2 ;
- типовая мощность трансформатора S_{TR} .

Таблица 1.4

Схема Выпрямления	1 / 1	2 / 1	3 / 1	1 / 2	3 / 2
U_2 / U_0	2,22	1,1	0,85	1,11	0,43
U_{OBR} / U_0	3,14	3,14	2,1	1,57	1,05
I_M / I_0	3,14	1,57	1,21	1,57	1,05
I_{CP} / I_0	1,0	0,5	0,33	0,5	0,33
I_2 / I_0	1,57	0,78	0,58	1,11	0,82
I_1 / I_0	1,21/ K_{TP}	1,11/ K_{TP}	0,47/ K_{TP}	1,11/ K_{TP}	0,82/ K_{TP}
S_1 / P_0	2,7	1,21	1,21	1,21	1,05
S_2 / P_0	3,5	1,74	1,48	1,21	1,05
S_{TP} / P_0	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.