

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Электроника**

: 13.03.02

, :

: 2, : 3

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

( ): 13.03.02

955 03.09.2015 ., : 25.09.2015 .

: 1,

( ): 13.03.02

, 7 20.06.2017  
, 10 20.06.2017

, 9 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .  
, . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; в части следующих результатов обучения:</b>	
10.	
9.	
6.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>	
2.	

## 2.

2.1

	(	
--	---	--

<b>.2. 9</b>	
1.знать основные принципы работы электронных устройств и области применения электронных устройств в электроэнергетике	; ;
<b>.2. 10</b>	
2.знать основы моделирования электронных устройств	; ;
<b>.2. 6</b>	
3.уметь выполнять расчеты простейших электронных устройств	; ;
4.уметь пользоваться технической и справочной документацией для расчета электронных устройств	; ;
<b>.5. 2</b>	
5.знать классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники, основы теории систем автоматического управления	

## 3.

3.1

	,	.	
<b>: 3</b>			
:			
1.	0	2	1, 3
:			
2.	0	6	1, 3
3.	0	6	1, 3

4.		0	4	1, 3
:				
5.		0	4	1, 3
6.		0	4	1, 3
7.		0	4	1, 3, 4
8.		0	4	1, 3, 4
:				
9.	-	0	2	1, 3

3.2

		,	.		
: 3					
:					
1.	,	0	4	1, 2, 3	
2.	, , , ,	0	4	1, 2, 3	
3.	: R - S JK- , D- , T-	0	4	1, 2, 3	
4.	, ,	0	4	1, 2, 3	
:					
5.	, ,	0	4	1, 2, 3	
6.	; ;	0	4	1, 2, 3, 4	
7.	,	0	4	1, 2, 3, 4	
9.	, ;	0	4	1, 2, 3	,
:					

8.	-	0	4	1, 2, 3	-
----	---	---	---	---------	---

**4.**

<b>: 3</b>				
1		1, 2, 3	26	7
<p style="text-align: center;">3 : [ ]:</p> <p style="text-align: center;">, [2011]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152079">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152079</a>. -</p>				
2		1, 2	12	0
<p style="text-align: center;">1 :</p> <p style="text-align: center;">[ ]:</p> <p style="text-align: center;">; , [2011]. - :</p> <p style="text-align: center;"><a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152079">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152079</a>. -</p>				
3		1, 2, 3	25	0
<p style="text-align: center;">2 : [ ]:</p> <p style="text-align: center;">, [2011]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152079">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152079</a>. -</p>				

**5.**

( .5.1).

5.1


**6.**

( ),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 3</b>	

Дополнительная учебная деятельность:	
Лабораторная:	45
РГЗ:	35
Зачет:	20

6.2

6.2

.2	10.	+	+
	9.	+	+
	6.	+	+
.5	2.		+

1

## 7.

1. Новожилов О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. - М., 2012. - 652, [1] с.

1. Информационно-измерительная техника и электроника : [учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / Г. Г. Раннев и др.] ; под. ред. Г. Г. Раннева. - М., 2007. - 510, [1] с. : ил.

2. Горбачев Г. Н. Промышленная электроника : учебник для энергетических специальностей вузов / под ред. Лабунцова В. А. - М., 1988. - 319, [1] с. : ил.

3. Лачин В. И. Электроника : Учеб. пособие для втузов. - Ростов н/Д, 2001. - 446 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

## 8.

8.1

1. Григоркин Б. О. Информационно-измерительная техника и электроника [Электронный ресурс]. Часть 2 : электронный учебно-методический комплекс / Б. О. Григоркин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1465>. - Загл. с экрана.
2. Григоркин Б. О. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. О. Григоркин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000152079](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152079). - Загл. с экрана.
3. Абрамов Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017

## 8.2

### 1 Multisim AcademicEdition

## 9. -

1	CPU Intel Pentium G6950 - (.114)	. .

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

Кафедра автоматизированных электроэнергетических систем  
Кафедра электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФЭН  
к.э.н., доцент С.С. Чернов  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Электроника

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:  
Электроэнергетика

# 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.2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	з9. знать основные принципы работы электронных устройств и области применения электронных устройств в электроэнергетике	Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи Аналого-цифровые преобразователи, цифроаналоговые преобразователи Биполярные транзисторы и усилители на их основе Выпрямители Диоды, однофазные выпрямители, трехфазные выпрямители Изучение операционных усилителей, схемы на операционных усилителях; исследование интегрирующей и дифференцирующей цепей Инверторы Исследование логических элементов, разработка простейшего цифрового устройства Исследование тиристора, управляемые выпрямители; стабилитроны Комбинационная логика Микропроцессоры Назначение и области применения электронных приборов в электроэнергетике Операционные усилители и схемы на их основе Последовательностная логика Регистры, счетчики, запоминающие устройства Сумматоры, шифраторы, дешифраторы, демультиплексоры, мультиплексоры Триггеры: R - S триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер Характеристики биполярных транзисторов, однокаскадные усилители на биполярных транзисторах	Сдача РГЗ, разделы о выборе принципиальной схемы устройства, проведение расчетов его элементов.	Сдача зачета путем ответов на типовые вопросы и решение задач. Номера вопросов: 1, 2, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 18, 20, 22, 25, 27, 30- 32, 35, 38, 39, 43.
ОПК.2	з10. знать основы моделирования электронных устройств	Аналого-цифровые преобразователи, цифроаналоговые преобразователи Диоды, однофазные выпрямители, трехфазные выпрямители Изучение операционных усилителей, схемы на операционных усилителях; исследование интегрирующей	Моделирование при выполнении лабораторных работ. Сдача РГЗ, разделы моделирования для оптимизации значений элементов	Сдача зачета путем ответов на типовые вопросы и решение задач. Номера вопросов: 10, 13, 15, 19, 21, 23, 28.

		и дифференцирующей цепей Исследование логических элементов, разработка простейшего цифрового устройства Исследование тиристора, управляемые выпрямители; стабилитроны Регистры, счетчики, запоминающие устройства Сумматоры, шифраторы, дешифраторы, демультиплексоры, мультиплексоры Триггеры: R - S триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер Характеристики биполярных транзисторов, однокаскадные усилители на биполярных транзисторах	принципиальной схемы устройства, в том числе с помощью компьютерных программ.	
ОПК.2	уб. уметь выполнять расчеты простейших электронных устройств	Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи Аналого-цифровые преобразователи цифроаналоговые преобразователи Биполярные транзисторы и усилители на их основе Выпрямители Диоды, однофазные выпрямители, трехфазные выпрямители Изучение операционных усилителей, схемы на операционных усилителях; исследование интегрирующей и дифференцирующей цепей Инверторы Исследование логических элементов, разработка простейшего цифрового устройства Исследование тиристора, управляемые выпрямители; стабилитроны Комбинационная логика Операционные усилители и схемы на их основе Последовательностная логика Регистры, счетчики, запоминающие устройства Сумматоры, шифраторы, дешифраторы, демультиплексоры, мультиплексоры Триггеры: R - S триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер Характеристики биполярных транзисторов, однокаскадные усилители на биполярных транзисторах	Лабораторные работы, РГЗ, разделы, посвященные использованию промышленных методик расчета и моделирования.	Сдача зачета путем ответов на типовые вопросы и решение задач. Номера вопросов: 3, 6, 9, 14, 16, 17, 24, 26, 29, 33, 37, 40, 42.

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2.

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам).

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего

контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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.2, 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 автоматизированных электроэнергетических систем  
Кафедра электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФЭН  
к.э.н., доцент С.С. Чернов  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Электроника

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:  
Электроэнергетика

# 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.2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	з9. знать основные принципы работы электронных устройств и области применения электронных устройств в электроэнергетике	Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи Аналого-цифровые преобразователи, цифроаналоговые преобразователи Биполярные транзисторы и усилители на их основе Выпрямители Диоды, однофазные выпрямители, трехфазные выпрямители Изучение операционных усилителей, схемы на операционных усилителях; исследование интегрирующей и дифференцирующей цепей Инверторы Исследование логических элементов, разработка простейшего цифрового устройства Исследование тиристора, управляемые выпрямители; стабилитроны Комбинационная логика Микропроцессоры Назначение и области применения электронных приборов в электроэнергетике Операционные усилители и схемы на их основе Последовательностная логика Регистры, счетчики, запоминающие устройства Сумматоры, шифраторы, дешифраторы, демультиплексоры, мультиплексоры Триггеры: R - S триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер Характеристики биполярных транзисторов, однокаскадные усилители на биполярных транзисторах	Сдача РГЗ, разделы о выборе принципиальной схемы устройства, проведение расчетов его элементов.	Сдача зачета путем ответов на типовые вопросы и решение задач. Номера вопросов: 1, 2, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 18, 20, 22, 25, 27, 30- 32, 35, 38, 39, 43.
ОПК.2	з10. знать основы моделирования электронных устройств	Аналого-цифровые преобразователи, цифроаналоговые преобразователи Диоды, однофазные выпрямители, трехфазные выпрямители Изучение операционных усилителей, схемы на операционных усилителях; исследование интегрирующей	Моделирование при выполнении лабораторных работ. Сдача РГЗ, разделы моделирования для оптимизации значений элементов	Сдача зачета путем ответов на типовые вопросы и решение задач. Номера вопросов: 10, 13, 15, 19, 21, 23, 28.

		и дифференцирующей цепей Исследование логических элементов, разработка простейшего цифрового устройства Исследование тиристора, управляемые выпрямители; стабилитроны Регистры, счетчики, запоминающие устройства Сумматоры, шифраторы, дешифраторы, демультиплексоры, мультиплексоры Триггеры: R - S триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер Характеристики биполярных транзисторов, однокаскадные усилители на биполярных транзисторах	принципиальной схемы устройства, в том числе с помощью компьютерных программ.	
ОПК.2	уб. уметь выполнять расчеты простейших электронных устройств	Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи Аналого-цифровые преобразователи цифроаналоговые преобразователи Биполярные транзисторы и усилители на их основе Выпрямители Диоды, однофазные выпрямители, трехфазные выпрямители Изучение операционных усилителей, схемы на операционных усилителях; исследование интегрирующей и дифференцирующей цепей Инверторы Исследование логических элементов, разработка простейшего цифрового устройства Исследование тиристора, управляемые выпрямители; стабилитроны Комбинационная логика Операционные усилители и схемы на их основе Последовательностная логика Регистры, счетчики, запоминающие устройства Сумматоры, шифраторы, дешифраторы, демультиплексоры, мультиплексоры Триггеры: R - S триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер Характеристики биполярных транзисторов, однокаскадные усилители на биполярных транзисторах	Лабораторные работы, РГЗ, разделы, посвященные использованию промышленных методик расчета и моделирования.	Сдача зачета путем ответов на типовые вопросы и решение задач. Номера вопросов: 3, 6, 9, 14, 16, 17, 24, 26, 29, 33, 37, 40, 42.

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2.

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам).

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего

контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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.2, 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 автоматизированных электроэнергетических систем  
Кафедра электрических станций

## Паспорт зачета

по дисциплине «Электроника», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-21, второй вопрос из диапазона вопросов 22-43 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЭН

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Электроника»

---

1. Принцип работы параллельного АЦП. Схема параллельного АЦП (2 разряда).
2. Трехфазный нулевой управляемый выпрямитель. Временные диаграммы напряжения при углах управления  $\alpha < 30^\circ$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\alpha > 30^\circ$ .
3. Определить выходное напряжение операционного усилителя при поступлении на его входы с сигналов:  $U_{ВХ1}$ ;  $U_{ВХ2}$ ,  $U_{ВХ3}$ .  
Сопротивления резисторов схемы заданы.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись)

(дата)

### 1. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *49 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *72 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику

процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 86 баллов.

- Ответ на билет (тест) для зачета 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 100 баллов.

## 2. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

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

## 3. Вопросы к зачету по дисциплине «Электроника»

### *Теоретические вопросы к зачету*

1. Характеристики полупроводников, виды их проводимости. Электронно-дырочный переход и его основные свойства.
2. Назначение, основные характеристики и принцип работы полупроводниковых диодов, стабилитронов.
3. Назначение, основные характеристики и принцип работы варикапов.
4. Стабилизатор напряжения на стабилитроне и резисторе, характеристики и способ расчета.
5. Устройство и принцип действия биполярных транзисторов.
6. Статические вольтамперные характеристики биполярных транзисторов (схема с общим эмиттером).
7. Транзисторные усилители, выбор рабочей точки. Способы фиксации и стабилизации точки покоя в транзисторных усилителях.
8. Дифференциальная схема усилителя постоянного тока на биполярных транзисторах.
9. Однофазные выпрямители.
10. Умножители напряжения.
11. Трехфазный выпрямитель с нейтральным выводом, схема Ларионова.
12. Устройство и принцип действия тиристоров.
13. Трехфазный нулевой управляемый выпрямитель. Временные диаграммы напряжения при углах управления  $\alpha < 30^\circ$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\alpha > 30^\circ$ .
14. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель. Временные диаграммы напряжения при углах управления  $\alpha < 60^\circ$ ,  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\alpha > 60^\circ$ .
15. Однофазный (ведомый сетью) инвертор и однофазный управляемый выпрямитель.
16. Трехфазный (ведомый сетью) инвертор.
17. Назначение и основные характеристики усилителей. Обратные связи в усилителях.
18. Операционные усилители, назначение и основные характеристики.
19. Инвертирующий и не инвертирующий усилители. Расчет коэффициента усиления. Уменьшение величины напряжения смещения.

20. Инвертирующий и не инвертирующий сумматоры на операционных усилителях. Расчет коэффициента усиления. Уменьшение величины напряжения смещения.
21. Схема двухполупериодного выпрямителя на операционных усилителях.
22. Дифференциальный усилитель, интегратор, дифференциатор на операционных усилителях.
23. Компараторы, триггер Шмита на операционных усилителях.
24. Дискретизация и квантование сигналов. Двоичная и десятичная системы счисления. Двоичный, обратный, дополнительный коды, принцип построения кода Грея. Их назначение, пример применения.
25. Алгебра логики и ее основные законы. Булевы функции. Формы записи логических алгоритмов.
26. Базисы функций алгебры логики (3 базиса). Примеры использования.
27. Минимизация логических выражений (карты Карно). Пример использования.
28. Логические элементы: И, ИЛИ, НЕ. Их реализация с помощью контактов электрических реле и диодов.
29. Мультиплексоры, демультиплексоры, пример реализации на мультиплексоре комбинационного устройства (элемент 2 И).
30. Шифраторы, дешифраторы.
31. Сумматоры, полусумматоры.
32. Проверка и восстановление кодов при ошибках во время передачи цифровой информации по линиям связи.
33. Асинхронные  $R$ -,  $S$ -,  $E$ - триггеры. Пример реализации.
34. Синхронные  $RS$ -,  $R$ -,  $D$ - триггеры. Пример реализации.
35.  $MS$ -,  $T$ - триггеры. Пример реализации  $MS$ - триггера на двух  $RS$ - триггерах.
36.  $JK$ - триггер. Пример реализации с его помощью:  $T$ -,  $D$ - триггера.
37.  $D$ - триггер с динамическим управлением.
38. Последовательный, параллельно-последовательный регистры.
39. Суммирующий, вычитающий счетчики импульсов.
40. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) статического и динамического типа.
41. Принцип работы ЦАП с матрицей резисторов  $R-2R$ .
42. Принцип работы параллельного АЦП. Схема параллельного АЦП (2 разряда).
43. Принцип работы АЦП последовательного уравнивания. Пример преобразования десятичного числа в двоичный код.
44. Характеристики полупроводников, виды их проводимости. Электронно-дырочный переход и его основные свойства.
45. Назначение, основные характеристики и принцип работы полупроводниковых диодов, стабилитронов.
46. Назначение, основные характеристики и принцип работы варикапов, варисторов.
47. Устройство и принцип действия биполярных транзисторов.
48. Статические вольтамперные характеристики биполярных транзисторов (схема с общим эмиттером).
49. Устройство и принцип действия тиристоров, динисторов. Схема замещения на биполярных транзисторах.
50. Однофазные выпрямители.
51. Умножители напряжения.
52. Стабилизатор напряжения на стабилитроне и резисторе, характеристики и способ расчета.
53. Назначение и основные характеристики усилителей. Обратные связи в усилителях.
54. Транзисторные усилители, выбор рабочей точки. Способы фиксации и стабилизации точки покоя в транзисторных усилителях.
55. Дифференциальная схема усилителя постоянного тока на транзисторах.

56. Операционные усилители, назначение и основные характеристики. Инвертирующий и не инвертирующий усилители. Расчет коэффициента усиления. Уменьшение величины напряжения смещения.
57. Инвертирующий и не инвертирующий сумматоры на операционных усилителях. Расчет коэффициента усиления. Уменьшение величины напряжения смещения.
58. Дифференциальный усилитель, интегратор, дифференциатор на операционных усилителях.
59. Схема двухполупериодного выпрямителя на операционных усилителях.
60. Компараторы, триггер Шмита на операционных усилителях.
61. Трехфазный одноконтурный выпрямитель, схема Ларионова.
62. Трехфазный нулевой управляемый выпрямитель. Временные диаграммы напряжения при углах управления  $\alpha < 30^\circ$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\alpha > 30^\circ$ .
63. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель. Временные диаграммы напряжения при углах управления  $\alpha < 60^\circ$ ,  $\alpha = 60^\circ$ .
64. Ведомый сетью однополупериодный инвертор.
65. Аналоговая модуляция сигналов: амплитудная.
66. Импульсная модуляция сигналов: амплитудная, широтная, частотная, фазовая.
67. Дискретизация и квантование сигналов. Двоичная и десятичная система счисления. Особенности представления цифровых сигналов. Двоичный, обратный, дополнительный коды. Их назначение, пример применения.
68. Алгебра логики и ее основные законы. Булевы функции. Формы записи логических алгоритмов.
69. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Их реализация.
70. Базис функций алгебры логики. Минимизация (карты Карно).
71. Пример разработки комбинационного логического устройства для нужд энергетики (двигатель включается кнопкой на диспетчерском пульте или кнопкой непосредственно у его места установки, но только при наличии напряжения на секции шин).
72. Пример разработки комбинационного логического устройства. (Автоматическое включение резервного питания (АВР) осуществляется при срабатывании реле минимального напряжения, наличии напряжения резерва. При этом отключается вводной выключатель и затем включается секционный выключатель).
73. Синхронные  $RS$ -,  $R$ - триггеры.
74. Асинхронные  $RS$ -,  $R$ - триггеры.
75. Синхронный и асинхронный  $E$ - триггер.
76. Синхронный и асинхронный  $S$ -триггер,  $D$ - триггер. Ячейка памяти  $RAM$ .
77.  $JK$ - триггер.
78.  $MS$ -,  $T$ - триггеры.
79. Суммирующий, вычитающий счетчики.
80. Сумматоры, полусумматоры.
81. Последовательный, параллельный регистры.
82. Мультиплексоры, пример реализации на мультиплексоре комбинационного устройства (элемент 2 И).
83. Шифраторы, дешифраторы.
84. Принцип работы параллельного АЦП. Схема параллельного АЦП (2 разряда).
85. Принцип работы ЦАП. Функциональная схема ЦАП (4 разряда).

### **Вопросы, вынесенные на зачет**

1. Характеристики полупроводников, виды их проводимости. Электронно-дырочный переход и его основные свойства.
2. Принцип работы параллельного АЦП. Схема параллельного АЦП (2 разряда).

3. Назначение, основные характеристики и принцип работы полупроводниковых диодов, стабилитронов.
4. Принцип работы АЦП последовательного уравнивания. Пример преобразования десятичного числа в двоичный код.
5. Назначение, основные характеристики и принцип работы варикапов.
6. Проверка и восстановление кодов при ошибках во время передачи цифровой информации по линиям связи.
7. Устройство и принцип действия биполярных транзисторов.
8. Шифраторы, дешифраторы.
9. Статические вольтамперные характеристики биполярных транзисторов (схема с общим эмиттером).
10. Базисы функций алгебры логики (3 базиса). Примеры использования.
11. Устройство и принцип действия тиристоров.
12. Последовательный, параллельно-последовательный регистры.
13. Однофазные выпрямители.
14. *JK*- триггер. Пример реализации с его помощью: *T* -, *D* - триггера.
15. Умножители напряжения.
16. Дискретизация и квантование сигналов. Двоичная и десятичная системы счисления. Двоичный, обратный, дополнительный коды, принцип построения кода Грея. Назначение кодов, пример применения.
17. Стабилизатор напряжения на стабилитроне и резисторе, характеристики и способ расчета.
18. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) статического и динамического типа.
19. Назначение и основные характеристики усилителей. Обратные связи в усилителях.
20. Суммирующий, вычитающий счетчики импульсов.
21. Дифференциальная схема усилителя постоянного тока на биполярных транзисторах.
22. Асинхронные *R*-, *S*-, *E*- триггеры. Пример реализации.
23. Транзисторные усилители, выбор рабочей точки. Способы фиксации и стабилизации точки покоя в транзисторных усилителях.
24. Алгебра логики и ее основные законы. Булевы функции. Формы записи логических алгоритмов.
25. Операционные усилители, назначение и основные характеристики.
26. Инвертирующий и не инвертирующий усилители. Расчет коэффициента усиления. Уменьшение величины напряжения смещения.
27. Синхронные *RS*-, *R*-, *D* - триггеры. Пример реализации.
28. Дифференциальный усилитель, интегратор, дифференциатор на операционных усилителях.
29. *MS*-, *T*- триггеры. Пример реализации *MS*- триггера на двух *RS*- триггерах.
30. Компараторы, триггер Шмита на операционных усилителях.
31. Однофазный (ведомый сетью) инвертор и однофазный управляемый выпрямитель.
32. Трехфазный выпрямитель с нейтральным выводом, схема Ларионова.
33. Логические элементы: И, ИЛИ, НЕ. Их реализация с помощью контактов электрических реле и диодов.
34. Трехфазный нулевой управляемый выпрямитель. Временные диаграммы напряжения при углах управления  $\alpha < 30^\circ$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\alpha > 30^\circ$ .
35. Сумматоры, полусумматоры.
36. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель. Временные диаграммы напряжения при углах управления  $\alpha < 60^\circ$ ,  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\alpha > 60^\circ$ .
37. Мультиплексоры, демультиплексоры, пример реализации на мультиплексоре комбинационного устройства (элемент 2 И).
38. Принцип работы ЦАП с матрицей резисторов *R-2R*.

39. Трехфазный (ведомый сетью) инвертор.
40. Инвертирующий и не инвертирующий сумматоры на операционных усилителях.  
Расчет коэффициента усиления. Уменьшение величины напряжения смещения.
41. Минимизация логических выражений (карты Карно). Пример использования.
42. Схема двухполупериодного выпрямителя на операционных усилителях.  
Достоинства и недостатки схемы.
43. *D*- триггер с динамическим управлением.

## Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Электроника», 3 семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны разработать алгоритм работы элементов электронного устройства, выбрать его функциональную схему и произвести расчет принципиальной схемы данного устройства в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетов студенты должны провести оптимизацию параметров схемы устройства по указанному критерию. Результат должен быть представлен в соответствии с существующими правилами и нормами.

Обязательные структурные части РГЗ: исходная схема устройства или аналитическое выражение его работы, расчетная часть с оптимизацией по указанному параметру, итоговая схема с указанием значений рассчитанных значений и указанием характеристик устройства.

Оцениваемые позиции:

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 49 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 72 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 86 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 100 баллов.

### 3. Шкала оценки

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

### 4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

- Дано аналитическое выражение Булевой алгебры. Требуется его минимизировать и с помощью базисных функций реализовать в виде блок-схемы на указанных в задании логических элементах.
- Разработать схему конечного автомата в соответствии с указанными требованиями.

- Рассчитать значения элементов параметрического стабилизатора напряжения для условия получения максимального значения коэффициента стабилизации напряжения (или КПД).
- Рассчитать значения элементов усилителя на биполярном транзисторе для условия получения минимальных нелинейных искажений усиливаемого сигнала.
- Рассчитать значения элементов схемы на операционных усилителях и компараторах для условия получения минимальных погрешностей передачи сигнала.