

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

:
:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Основы радиоэлектроники

: 03.03.02 , :

: 3, : 5 6

- ,

		5	6
1	()	4	3
2		144	108
3	, .	101	80
4	, .	36	18
5	, .	36	36
6	, .	0	0
7	, .	0	0
8	, .	12	8
9	, .	2	2
10	, .	27	24
11	, .	43	28
12	(, ()/ ,)		
13			

(): 03.03.02

891 07.08.2020 . , : 24.08.2020 .

: 1,

(): 03.03.02

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

. . . , . -

:

. . .

1.

1.1

	-1. / ,
	-1. / . 2
	-2. / -
	-2. / . 1
	-1 , ,
	-1. 3 , , ,

2.

,

2.1

ПК-1.В/НА. 2 Умеет готовить информационные материалы о возможностях и содержании дополнительной общеобразовательной программы в части специальных областей знаний по ядерной физике	
, , , , ,	; ;
ПК-2.В/НА. 1 Умеет проводить расчеты и конструировать объекты ядерных технологий	
, ,	; ;
УК-1. 3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	
, , , , , -	; ;

3.

3.1

		„ .	, .		
: 5					
:					

1.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	2	0	0	$-\frac{1}{2}$	
:						
2.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	4	0	0	$-\frac{1}{2}$	
3.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	2	0	0	-1.3	
4.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	2	0	0	$-\frac{1}{2}$	
5.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	2	0	0	$-\frac{1}{2}$	
:						
6.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	2	0	0	$-\frac{2}{1}$	
7.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	2	0	0	$-\frac{2}{1}$	

8.					
	4	0	0	$-\frac{2}{1}$	
9.					
	4	0	0	$-\frac{2}{1}$	
10.					
	4	0	0	$-\frac{2}{1}$	

11.	$\frac{1}{2}$	4	0	0	-1.3	
:						
12.	$\frac{1}{2}$	4	0	0	$-\frac{2}{1}$	
: 6						
:						
13.	$\frac{1}{2}$	1	0	0	$-\frac{1}{2}$	
14.	$\frac{1}{2}$	1	0	0	$-\frac{1}{2}$	
15.	$\frac{1}{2}$	2	0	0	$-\frac{1}{2}$	
:						
16.	$\frac{1}{2}$	2	0	0	-1.3	
17.	$\frac{1}{2}$	2	0	0	-1.3	

:					
18.	2	0	0	-1.3	
19.	2	0	0	$-\frac{1}{2}$	
:					
20.	2	0	0	-1.3	
21.	2	0	0	$-\frac{1}{2}$	
:					
22.	2	0	0	$-\frac{1}{2}$	

:5					
:					
1.	2	2	0	$-\frac{1}{2}, -\frac{2}{1}, -1.3$	1.
:					
2.	2	4	0	$-\frac{2}{1}, -1.3$	2.
3.	2	0	0	$-\frac{2}{1}, -1.3$	

4.		4	0	0	$\frac{-2.}{1, -1.3}$	
5.		4	0	0	$\frac{-1.}{2, -2.}$ $\frac{-2.}{.1, -1.3}$	
:						
6.		2	2	0	$\frac{-2.}{1, -1.3}$	3.
7.		2	0	0	$\frac{-2.}{1, -1.3}$	
8.	S-	4	0	0	$\frac{-2.}{1}$	
9.	S-	2	0	0	$\frac{-1.}{2, -2.}$ $\frac{-2.}{.1, -1.3}$	4. -

10.					
	4	0	0	$-\frac{2}{1}$	
11.					
	4	4	0	-1.3	5.
12.					
	4	0	0	$-\frac{1}{2}, -\frac{2}{1}, -1.3$	
13.					
	2	2	0	$-\frac{1}{2}, -\frac{2}{1}, -1.3$	6.
14.					
	2	0	0	$-\frac{1}{2}, -\frac{2}{1}, -1.3$	

15.		4	0	0	-1. / 2, -2. / .1, -1.3	
16.		4	0	0	-1.3	
17.		4	2	0	-2. / 1, -1.3	7.
18.		4	0	0	-1. / 2, -2. / .1, -1.3	
19.		4	0	0	-1. / 2, -2. / .1, -1.3	
20.		4	4	0	-1. / 2, -2. / .1, -1.3	8.
21.		4	0	0	-1. / 2, -2. / .1, -1.3	
22.		4	0	0	-1. / 2, -2. / .1, -1.3	

3.1

3.2

			()
--	--	--	-----

1			:
2			:
3			:
4			:
5			:
6			:
7			:

3.2

3.3

: 5				
1		-1.3	2	10
: / . . . — : , 2022. — 228 . — ISBN 978-5-8114-8714-1. — : // : — URL: https://e.lanbook.com/book/200369 (: 26.12.2022). — :				
2		-1. / .2, -2. / .1, -1.3	17	12
: : - / . . . ; : - , 2022.- 61, [1] . : : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022				
3		-1. / .2, -2. / .1, -1.3	0	0
: / . . . — : , 2022. — 228 . — ISBN 978-5-8114-8714-1. — : // : — URL: https://e.lanbook.com/book/200369 (: 26.12.2022). — :				

4		-2. / .1, -1.3	24	5
<p>: / . . . — - : , 2022. — 228 . — ISBN 978-5-8114-8714-1. — : // : — URL: https://e.lanbook.com/book/200369 (: 26.12.2022). — : . ; . . . -.- : - , 2022.- 61, [1] .: .- : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022</p>				
: 6				
1		-1.3	2	0
<p>: / . . . — - : , 2022. — 228 . — ISBN 978-5-8114-8714-1. — : // : — URL: https://e.lanbook.com/book/200369 (: 26.12.2022). — : . ; . . . -.- : - , 2022.- 61, [1] .: .- : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022</p>				
2		-1.3	12	10
<p>: . . : - / . . . , . . . ; . . . -.- : - , 2022.- 61, [1] .: .- : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022</p>				
3		-1. / .2, -2. / .1, -1.3	2	12
<p>: / . . . — - : , 2022. — 228 . — ISBN 978-5-8114-8714-1. — : // : — URL: https://e.lanbook.com/book/200369 (: 26.12.2022). — : . ; . . . -.- : - , 2022.- 61, [1] .: .- : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022</p>				
4		-2. / .1	12	2
<p>: / . . . — - : , 2022. — 228 . — ISBN 978-5-8114-8714-1. — : // : — URL: https://e.lanbook.com/book/200369 (: 26.12.2022). — : . ; . . . -.- : - , 2022.- 61, [1] .: .- : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022</p>				

3.3

- , (. 3.4).

3.4

	-
	e-mail;
	e-mail;
	;
	;

4.

(), - 15- ECTS.
. 4.1.

4.1

	.	
: 5		
Контрольные работы:	30	60
Экзамен:	20	40
: 6		
Практические занятия:	10	20
Контрольные работы:	30	60
Зачет:	10	20

4.2

4.2

		.		
-1. /	-1. / 2.		+	+
-2. /	-2. / 1.	+	+	+
-1	-1 3. , ,	+	+	+

1

5.

1. Основы радиоэлектроники : учебное пособие / И. Я. Орлов, В. А. Односцев, Д. Н. Ивлев, С. Ю. Лупов. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2011. — 169 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152969> (дата обращения: 26.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Подвигалкин, В. Я. Толстые плёнки радиоэлектроники. Физико-технические основы, гетероструктурные среды, приложения : учебное пособие / В. Я. Подвигалкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2404-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209768> (дата обращения: 26.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гимпилевич, Ю. Б. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / Ю. Б. Гимпилевич. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 211 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164926> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Журнал радиоэлектроники : электронный журнал / ФГБУН Институт радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова. РАН : [сайт]. — 1998 — . — ISSN 1684-1719. — URL: <http://jre.cplire.ru/jre/contents.html> (дата обращения: 03.04.2023). — Текст : электронный.

6.

6.1

1. Подвигалкин, В. Я. Элементная база радиоэлектроники на основе наносред : учебное пособие для вузов / В. Я. Подвигалкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8714-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200369> (дата обращения: 26.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

6.2

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

6.3

7.

1	(- , ,)	

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

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель
“31 ”августа 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиоэлектроники

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Ядерная физика и ядерные технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы радиоэлектроники представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Основы радиоэлектроники.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-1.В/НА Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы	2. Умеет готовить информационные материалы о возможностях и содержании дополнительной общеобразовательной программы в части специальных областей знаний по ядерной физике	Классификация, основные характеристики сигналов. Представление произвольного сигнала в виде суммы элементарных колебаний.	Задания 4,8	Экзамен вопросы 1,2,3,4,6,8,15,22, 23,24,25,31 Зачет вопросы 1,7,9
ПК-2.В/НА Способность проводить фундаментальные и прикладные исследования в области ядерной физики и ядерно-энергетических технологий	1. Умеет проводить расчеты и конструировать объекты ядерных технологий	Автокорреляционная и взаимная корреляционная функции. Активные линейные цепи с постоянными параметрами. Определение и свойства активной цепи. Вольтамперные характеристики и эквивалентные схемы замещения основных усилительных приборов: электронной лампы, полевых и биполярных транзисторов. Дискретизация непрерывных сигналов. Теорема Котельникова. Длинная линия как четырёхполюсник. Применение теории S-матриц для описание параметров четырёхполюсников в СВЧ-диапазоне. Примеры расчёта импедансов и коэффициентов передачи с помощью S-матриц. Захват частоты. Влияние шумов на частоту автогенератора.	Контрольная работа 5 сем раздел 2, контрольная работа 6 сем раздел 2, задания 1,2,3,5,	Экзамен вопросы 5,7,9,10,11,12,13,4,16,17, 18,19,20,21,26,27,28,29,30 Зачет вопросы 2-6,8,10-25,

		<p>Огибающая, частота и фаза узкополосного сигнала. Аналитический сигнал. Свойства аналитического сигнала и его спектральная плотность. Параметры контура. Схема замещения. Резонансные кривые параллельного контура. Сложные многочастотные колебательные цепи. Кварцевый резонатор, как пример сложной колебательной цепи. Последовательный колебательный контур. Параметры контура. Резонансная амплитудно-частотная кривая и фазовая характеристика. Влияние нагрузки. Параллельный колебательный контур. Резонансные кривые двухконтурной системы при различной величине связи. Полоса пропускания. Понятие о фильтрах сосредоточенной селекции и методика их настройки. Связанные колебательные контуры. Виды связи. Параметры связи. Настройка связанных контуров. Энергетические соотношения в двухконтурной системе. Системы параметров. Эквивалентные схемы. Взаимный пересчёт элементов различных матриц. Способы соединения четырёхполюсников. Передаточные и импульсные характеристики простейших четырёхполюсников. Соотношение между длительностью сигнала и его формой и шириной его спектра. Гауссов импульс. Спектральный метод. Метод интеграла наложения. Передача дискретных сигналов через апериодический усилитель. Дифференцирование и интегрирование сигналов. Передача радиосигналов через избирательные цепи. Упрощение спектрального метода и метода интеграла наложения для расчета узкополосных цепей. Включение гармонической</p>	
--	--	--	--

		<p>ЭДС на вход резонансного усилителя. Прохождение радиоимпульса через одно- и двухконтурные усилители. Передача через избирательные системы сигналов с модуляцией по амплитуде, частоте и при манипуляции по фазе. Искажения при передаче амплитудно- и частотно-модулированных сигналов через избирательные цепи. Эффекты в резонансном контуре при качании частоты сигнала. Усилители на электронной лампе и на транзисторе как активные четырехполюсники. Примеры расчётов по эквивалентной схеме и с помощью теории четырехполюсников. Эффект Миллера. Каскодная схема. Аперiodический усилитель. Полоса пропускания, площадь усиления. Одноконтурный резонансный усилитель. Гауссов фильтр. Цепочка одноконтурных резонансных усилителей с расстроенными контурами.</p>		
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов</p>	<p>Устойчивость линейных систем. Критерии устойчивости Раунса-Гурвица и Найквиста. Анализ устойчивости по АЧХ и ФЧХ усилителей, охватываемых отрицательной обратной связью. Обратная связь в резонансных усилителях; "умножитель добротности". Генерирование колебаний. Примеры схем. Возникновение колебаний в автогенераторе. Основное уравнение автогенератора. Баланс фаз. Влияние высших гармоник и инерционности активного элемента автогенератора на частоту колебаний. Действие синусоидальной ЭДС на автогенератор. Захват частоты. Влияние шумов на частоту автогенератора. Мягкий и жесткий режимы генерации. Двухконтурные автогенераторы. Затягивание частоты. Автогенераторы с</p>	<p>Контрольная работа 5 сем раздел 2, контрольная работа 6 сем раздел 2, задания 6,7</p>	<p>Экзамен вопросы 5,7,9,10,11,12, Зачет вопросы 1,7,9</p>

		задержкой. RC-генераторы, релаксационные генераторы. Регенеративное деление частоты. Принцип обратной связи. Влияние обратной связи на входные, выходные и передаточные характеристики четырёхполюсников. Частотные и временные характеристики устойчивых систем с обратной связью. Стабильность характеристик системы. Ослабление нелинейных искажений с помощью отрицательной обратной связи.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 5 семестре - в форме экзамена, в 6 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1.В/НА, ПК-2.В/НА, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине (модулю) оставить нужное, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1.В/НА, ПК-2.В/НА, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной

деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы радиоэлектроники», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов (1-15);
- второй вопрос из диапазона вопросов (16-31).

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Основы радиоэлектроники»

1. Разложение произвольного сигнала по заданной системе функций. Ряды Фурье. Распределение мощности в спектре.
2. Одноконтурный резонансный усилитель. Амплитудночастотная и фазочастотная характеристики. Влияние нагрузки.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не

содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы радиоэлектроники»

1. Разложение произвольного сигнала по заданной системе функций. Ряды Фурье. Распределение мощности в спектре.
2. Гармонический анализ непериодических сигналов. Спектральная плотность. Прямое и обратное преобразование Фурье. Спектральная плотность прямоугольного импульса.
3. Корреляционный анализ детерминированных сигналов. Автокорреляционная и взаимная корреляционная функции.
4. Амплитудно-модулированный сигнал. Коэффициент модуляции, мощность спектральных компонент, средняя мощность. Векторное представление гармонической амплитудной модуляции.
5. Спектр при гармонической амплитудной модуляции и при произвольной модуляции амплитуды сигналами с линейчатым и сплошным спектром.
6. Угловая модуляция. Частотная и фазовая модуляция, сходства и отличия. Девияция, индекс частотной модуляции. Векторное представление гармонической угловой модуляции.

7. Спектр частотно-модулированного сигнала при гармонической модуляции в общем виде. Спектр в случае малых и больших индексов модуляции.
8. Узкополосный сигнал. Преобразования Гильберта и их свойства. Связь между спектральными плотностями в преобразования Гильберта.
9. Аналитический сигнал и его свойства. Спектральная плотность аналитического сигнала. Мощность.
10. Информационная ёмкость дискретного сигнала. Мера информации и скорости передачи. Информационная ёмкость непрерывного сигнала.
11. Свободные колебания в резонансном контуре. Резонансная частота, энергия, характеристическое сопротивление.
12. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Векторная диаграмма. Резонанс. Входное сопротивление. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики. Добротность, обобщённая расстройка, полоса пропускания, селективность.
13. Вынужденные колебания в параллельном контуре. Входное сопротивление. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики. Подключение внешней нагрузки. Нагруженная добротность.
14. Сложные (двухчастотные) резонансные контуры. Коэффициент связи (трансформации). Расчёт входного сопротивления с использованием этого параметра.
15. Различные схемы связанных резонансных контуров (двухконтурные системы). Коэффициент связи. Вносимое, входное сопротивление. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристика коэффициента передачи. Настройка двухконтурной системы.
16. Системы параметров четырёхполосников. $[Z]$, $[Y]$, $[H]$, $[A]$ – параметры. Эквивалентные схемы для каждого представления.
17. Связь между $[Z]$ и $[Y]$ – матрицами, их элементами. Способы экспериментального определения элементов матриц.
18. Связь между $[H]$ и $[Y]$ – матрицами, их элементами. Способы экспериментального определения элементов матриц.
19. Связь между $[H]$ и $[Z]$ – матрицами, их элементами. Способы экспериментального определения элементов матриц.
20. Передаточные и импульсные характеристики пассивных четырёхполосников вида RC, RL и RCL – цепочек.
21. Расчёт коэффициентов передачи по напряжению, току и мощности для активных четырёхполосников через $[Y]$ и $[Z]$ – матрицы.
22. Длинные линии. Волновое сопротивление. Коэффициент отражения. Входное сопротивление.
23. Матрицы рассеяния $[S]$. Определение элементов. Расчёт коэффициентов отражения, входного и выходного сопротивлений.
24. Усилители на электронной лампе и полевых транзисторах. Эквивалентные схемы. Представление в $[Y]$ – параметрах. Коэффициент усиления по напряжению. Максимальный коэффициент усиления по напряжению.
25. Биполярные транзисторы. Эквивалентная схема. Коэффициенты передачи по току схем с общим эмиттером и общей базой. Сравнение частотных свойств этих схем.
26. Упрощённый расчёт схемы с общим эмиттером по эквивалентной схеме с помощью метода контурных токов. Входное сопротивление. Эффект Миллера. Каскадная схема – достоинства, особенности. Коэффициенты передачи по току, напряжению, мощности.
27. Схема с общим эмиттером. Эквивалентная схема. Получение параметров $[Z]$ – матрицы. Определение через $[Z]$ – параметры коэффициентов передачи по току, напряжению, входного и выходного сопротивлений. Формулы для расчёта крутизны и максимально возможного усиления.
28. Аperiодический усилитель на полевом транзисторе. Коэффициент усиления по напряжению. Амплитудно-частотная характеристика на низких, средних и высоких частотах.

Площадь усиления. Особенности аperiodических усилителей на биполярных транзисторах с точки зрения неравномерности амплитудно-частотной характеристики.

29. Схема с общей базой. Входное сопротивление, коэффициент передачи по напряжению и току при заданной нагрузке.

30. Цепочка одноконтурных резонансных усилителей. Гауссов фильтр. Амплитудная, фазовая и импульсная характеристики Гауссова фильтра. Применение.

31. Одноконтурный резонансный усилитель. Амплитудночастотная и фазочастотная характеристики. Влияние нагрузки.

32. Передача сигналов через линейные цепи. Спектральный метод. Преобразование Лапласа. Вычисление вычетов.
33. Метод интеграла наложения.
34. Передача частотно-манипулированного сигнала через избирательные цепи.
35. Передача радиосигналов с непрерывной амплитудной модуляцией через одноконтурный резонансный усилитель. Комплексная огибающая выходного сигнала. Особенности стационарного режима - изменение глубины модуляции, задержка сигнала, искажение спектра при центральной настройке и при расстройке. Коэффициент демодуляции. Паразитная фазовая модуляция. Искажения формы огибающей сигнала в двухконтурных усилителях.
36. Передача фазоманипулированного сигнала через резонансный усилитель. Огибающая и фаза выходного сигнала. Задержка.
37. Усилители на расстроенных контурах (2, 3 - контура). Двухконтурный усилитель на связанных контурах. Амплитудночастотная и фазочастотная характеристика коэффициента передачи.
38. Прохождение радиоимпульса через апериодический усилитель. Искажения формы на фронте и спаде. Дифференцирование и интегрирование сигналов с использованием RC и LC – цепочек. Импульсные характеристики таких цепочек.
39. Передача радиосигналов через избирательные цепи. Приближённый спектральный метод.
40. Передача радиосигналов через избирательные цепи. Упрощение метода интеграла наложения.
41. Прохождение прямоугольного импульса с радиочастотным заполнением через резонансный усилитель. Комплексная огибающая выходного сигнала. Форма огибающей при точной настройке и при расстройке относительно частоты несущей.
42. Прохождение прямоугольного импульса с радиочастотным заполнением через усилитель с двумя связанными контурами.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Основы радиоэлектроники», 5 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине «Основы радиоэлектроники», предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений, выбора оптимального способа решения задачи. Контрольная работа проводится по темам «Теория сигналов» и «Операционные усилители. Отрицательная обратная связь».

Номер варианта определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество вариантов достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

Структура контрольной работы:

1. Титульный лист (см. приложение)
2. Основная часть (задание контрольной работы).

Основная часть – это ответы на задания контрольной работы. Они должны быть самостоятельными, развернутыми и аргументированными. При необходимости основная часть каждого задания может быть разбита на более мелкие вопросы. Она должна содержать обоснование метода решения задачи, необходимые для расчета формулы, промежуточные и итоговые результаты решения.

Рекомендуется излагать мысли по существу, кратко и логично.

Требования к оформлению:

Объем контрольной работы до 5 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Контрольная работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. При положительном результате оценивания контрольной работы студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Контрольная работа проводится по темам «Теория сигналов» и «Операционные усилители. Отрицательная обратная связь», включает 5 заданий. Выполняется письменно и защищается в строго установленное преподавателем время.

1. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура,

содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 51 до 60 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 41 до 50 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 31 до 40 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет *от 0 до 29 баллов*.

2. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине «Основы радиоэлектроники» считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 30 до 60 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

3. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы

Вариант 1

- 1) Рассчитать спектры сигнала, используя тригонометрическую и комплексную форму ряда Фурье.

$$S(t) = U_0 + U_m \cos(\omega t) + U_{m2} \cos(2\omega t)$$

- 2) Определить в общем виде ток i_I в схеме, изображенной на Рис. 1, операторным методом.

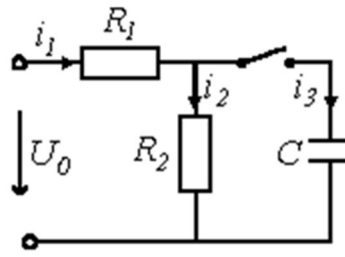


Рис.1.

- 3) Найти выходное напряжение для схемы, изображенной на Рис.2.

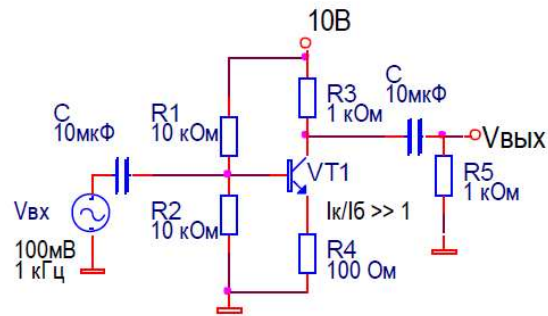


Рис.2.

- 4) Перечислить свойства операционного усилителя. Чем отличается реальный ОУ от идеального?
- 5) Перечислить виды обратной связи. Написать формулу коэффициента передачи, АЧХ и ФЧХ. Перечислить критерии устойчивости.

Паспорт зачета

по дисциплине «Основы радиоэлектроники», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и задачи и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов (1-12);
- второй вопрос из диапазона вопросов (13-23);
- третий вопрос – задача.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Основы радиоэлектроники»

1. Двоичная логика
2. Типы и устройства ЦАП
3. Реализуйте на логических элементах или RS-D триггерах 6 разрядную бегущую единицу.

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

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине

(модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 17 до 20 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 16 баллов*.

Ответ на билет 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 11 до 13 баллов*.

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Основы радиоэлектроники»

- 1) Двоичная логика.
- 2) Типы логических элементов. Таблицы истинности.
- 3) Комбинационные схемы.
- 4) Типы триггерных элементов. Таблицы истинности.
- 5) Счетчики и регистры хранения.
- 6) Сдвиговые регистры. Применение для преобразования параллельного кода в последовательный и обратно.
- 7) Элементы памяти: ПЗУ, ОЗУ. Структура микросхем памяти.
- 8) Программируемые логические матрицы. Типы и устройство.
- 9) Архитектура процессора.
- 10) Типы и устройство ЦАП.
- 11) Типы и устройство АЦП.
- 12) Ошибки установки и измерения напряжения при применении ЦАП и АЦП.

- 13) Электровакуумные приборы. Диод, Триод.
- 14) Электровакуумные приборы. Многоэлектродные лампы.
- 15) Газоразрядные приборы.
- 16) Диамагнитные и ферромагнитные материалы. Применение ферромагнетиков.
- 17) Петля намагничивания ферромагнитного материала. Остаточная намагниченность, Точка Кюри. Поведение ферромагнитного сердечника при однополярном намагничивании.
- 18) Принципы работы трансформатора. Поток рассеяния.
- 19) Дроссели для работы при постоянном токе. Назначение зазора в сердечнике.
- 20) Нелинейные элементы. Примеры резистивных и инерционных нелинейных элементов.
- 21) Представление характеристик нелинейного элемента с помощью ВАХ
- 22) Детектирование модулированного сигнала на нелинейном элементе.
- 23) Однополупериодный выпрямитель
- 24) Двухполупериодный выпрямитель
- 25) Выпрямление трехфазного переменного тока.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Основы радиоэлектроники», 6 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений, выбора оптимального способа решения задачи. Контрольная работа проводится по темам «Трансформаторы и дроссели», «Цифровые элементы», «ЦАП и АЦП».

Количество вариантов достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

Структура контрольной работы:

1. Титульный лист (см. приложение)
2. Основная часть (задание контрольной работы).

Основная часть – это ответы на задания контрольной работы. Они должны быть самостоятельными, развернутыми и аргументированными. При необходимости основная часть каждого задания может быть разбита на более мелкие вопросы. Она должна содержать обоснование метода решения задачи, необходимые для расчета формулы, промежуточные и итоговые результаты решения.

Рекомендуется излагать мысли по существу, кратко и логично.

Требования к оформлению:

Объем контрольной работы до 3 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Контрольная работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. При положительном результате оценивания контрольной работы студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Контрольная работа проводится по темам «Трансформаторы и дроссели» и «ЦАП и АЦП», включает 3 задания. Выполняется письменно и защищается в строго установленном преподавателем время.

1. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной

работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 51 до 60 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 41 до 50 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 30 до 40 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет *от 0 до 29 баллов*.

2. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине «Основы радиоэлектроники» считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 20 до 60 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

3. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы

Вариант 1

- 1) Есть сердечник с площадью сечения 2см^2 с максимальной индукцией $0,25\text{Тл}$. Рассчитать число витков и зазор, требующиеся, чтобы изготовить на основе этого сердечника дроссель с током намагничивания 2А индуктивностью 100мкГн .
- 2) Нарисуйте схему асинхронного счетчика, считающего до 12.
- 3) Есть сигнал амплитудой до 1В . Какой разрядности должен быть АЦП, чтобы измерить его с точностью 0.1% , при условии, что: шум измерения АЦП 2LSB , Максимальное измеряемое напряжение $2,5\text{В}$, Нелинейности в пределах 2LSB .