

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Измерение параметров электрических сигналов

: 12.03.01

, :

: 4, : 8

		8
1	()	5
2		180
3	, .	52
4	, .	18
5	, .	0
6	, .	18
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	14
10	, .	128
11	(, ,)	.
12		

(): 12.03.01

959 03.09.2015 ., : 02.10.2015 .

: 1, ,

(): 12.03.01

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

.,

:

.

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
3.
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
1.

2.

2.1

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

.2. 3

1. уметь оценивать зависимость разброса параметров электрической схемы от разброса номиналов компонентов схемы			
--	--	--	--

.3. 1

2. знать интегральные характеристики электрических сигналов и способы их измерения			
--	--	--	--

3.

3.1

1.	3	3		
2. ()	3	3	1	
3.	3	3	1	
4.	3	3		

5.	2	2	1	
6.	2	2	1	
7.	2	2	1	

3.2

	,	.		
: 8				
:				
1.	0	6	1, 2	,
2.	0	6	1, 2	,
3.	0	6	2	,

4.

: 8				
1		1, 2	24	3
: []: , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157497. -				
2		1, 2	45	5
: []: , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157497. -				

3		1, 2	24	3
: []: , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157497. -				
4		1, 2	0	0
: []: , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157497. -				
5		1, 2	35	2
: []: , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157497. -				

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;
	e-mail;
	;
	;

5.2

1	
Краткое описание применения:	

6.

(),

- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 8		
<i>Лабораторная:</i>	15	30
<i>Контрольные работы:</i>	0	20
<i>Курсовой проект:</i>	0	30
<i>Зачет:</i>	0	20
<i>Зачет:</i>	0	20

		.	/	
.2	3.	+	+	+
.3	1.	+	+	+

1

7.

1. Муханин Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 200100 "Приборостроение" и специальности 200101 "Приборостроение"] / Л. Г. Муханин. - СПб. [и др.], 2009. - 281 с. : ил.

1. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. - М., 2007. - 527, [1] с. : ил. - На обл. авт. не указан.

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. Аксютин В. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157497. - Загл. с экрана.

8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9.

-

1	(- , ,)	

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

Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ___ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Измерение параметров электрических сигналов

Образовательная программа: 12.03.01 Приборостроение, профиль: Информационно-измерительные технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Измерение параметров электрических сигналов приведена в Таблице.

В последние две колонки таблицы разработчиком вносятся наименования мероприятий текущего и промежуточного контроля с указанием семестра (для многосеместровых дисциплин) и диапазоны вопросов, разделы или этапы выполнения задания, которыми проверяются соответствующие показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)

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)
ПК.24.В способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	у1. уметь находить и анализировать техническую документацию на отечественные и зарубежные электронные компоненты	Интегрирующее АЦП активной мощности и энергии Интегрирующее АЦП среднего значения напряжения Интегрирующее АЦП среднеквадратического значения напряжения	Контрольная работа, КП	Зачет, вопросов №№ 1-26.
ПК.24.В	у2. уметь проектировать принципиальную схему устройства на основе структурной или функциональной схемы	Аналоговые измерительные преобразователи интервальных характеристик (ИХ) периодических сигналов в постоянное напряжение	Контрольная работа, КП	Зачет, вопросов №№ 1-26.
ПК.24.В	у3. уметь оценивать пределы погрешности измерительного устройства на основе погрешностей отдельных блоков и узлов устройства	Аналоговые измерительные преобразователи интервальных характеристик (ИХ) периодических сигналов в постоянное напряжение	Контрольная работа, КП	Зачет, вопросов №№ 1-26.
ПК.24.В	у4. Уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	Цифровая обработка периодических сигналов с целью определения ИХ	Контрольная работа, КП	Зачет, вопросов №№ 1-26.
ПК.25.В готовность к участию в монтаже, наладке, настройке, производстве, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном	у1. уметь строить передаточные характеристики измерительных преобразователей, оценивать величину и характер изменения погрешностей	Принципы линеаризации характеристики квадратических преобразователей	Контрольная работа, КП	Зачет, вопросов №№ 1-26.

обслуживании и ремонте техники				
ПК.27.В готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения, их проектированию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	у2. уметь оценивать зависимость разброса параметров электрической схемы от разброса номиналов компонентов схемы	Аналоговые измерительные преобразователи интегральных характеристик (ИХ) периодических сигналов в постоянное напряжение Принципы линеаризации характеристики квадратических преобразователей	Контрольные работы Курсовой проект	Зачет, вопросов №№ 1-26.
ПК.28.В способность к проведению измерений в процессе производства приборов	з1. знать интегральные характеристики электрических сигналов и способы их измерения	Исследование метода парабол Исследование метода прямоугольников. Исследование метода трапеций	Контрольная работа, КП	Зачет, вопросов №№ 1-26.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.24.В, ПК.25.В, ПК.27.В, ПК.28.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются контрольная работа, курсовой проект. Требования к выполнению контрольной работы, курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы, курсового проекта.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.24.В, ПК.25.В, ПК.27.В, ПК.28.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

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

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

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

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Измерение параметров электрических сигналов», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 15, второй вопрос из диапазона вопросов 16 – 26 (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 АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Измерение параметров электрических сигналов»

1. Перечислите основные погрешности и причины их возникновения..
2. Перечислите и поясните классификацию электрических сопротивлений/

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

2. 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 *1 – 5 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 *6 – 10 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 11 – 15 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 15 – 20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 15 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Измерение параметров электрических сигналов»

1. Дайте определения методам измерения: прямой, косвенный и нулевой методы. К какому методу измерения можно отнести измерительный мост?
2. Перечислите основные погрешности и причины их возникновения.
3. Расскажите о цифровых вольтметрах с аналого-цифровым преобразователем (АЦП) и их преимущество по отношению к аналоговым.
4. Расскажите, как делается поверка аналоговых и цифровых вольтметров и амперметров. Опишите маркировку на шкалах измерительных приборов (задается отдельно преподавателем).
5. Поясните, для чего нужен амперметр и требования к его параметрам. Расскажите о подготовке прибора к проведению измерений и его включения в цепь.
6. Расскажите об устройстве ваттметров и принципе его работы.
7. Нарисуйте схемы подключения ваттметров для измерения мощности в трехфазных цепях методом 1-го прибора и трёх приборов. Объясните принцип измерения каждой схемы.
8. Расскажите, что знаете о датчиках, как их можно классифицировать.
9. Расскажите, как измеряется частота сигнала с помощью электронно-лучевого осциллографа.
10. Расскажите о факторах, оказывающих влияние на точность измерений. Дайте определения чувствительности и цены деления измерительных приборов. Что такое класс точности измерительных приборов?
11. Расскажите, какие вы знаете системы автоматического контроля и управления, в чем является экономический эффект при их использовании.
12. Расскажите о информационно-измерительной системе (ИИС) – как новый вид средств измерений.
13. Перечислите и опишите классификацию средств измерений.
14. Расскажите, как проводятся электрические измерения неэлектрических величин.
15. Расскажите общие сведения о цифровых приборах, дать классификацию. Какой бывает класс точности цифровых приборов.
16. Расскажите об основных методах измерения переменных токов промышленной частоты. Принцип работы измерительных трансформаторов тока.
17. Перечислите основные элементы цифровых приборов. Расскажите об основных методах преобразования - АЦП.

18. Расскажите об основных методах измерения переменных токов промышленной частоты. Принцип работы измерительных трансформаторов напряжения.
19. Перечислите и поясните классификацию электрических сопротивлений.
20. Расскажите об особенностях измерения сопротивлений методом амперметра и вольтметра.
21. Расскажите об измерении сопротивлений одинарным и двойным мостами.
22. Расскажите об особенностях измерения сопротивления заземляющих устройств.
23. Перечислите виды сопротивления изоляции и расскажите об измерении сопротивления изоляции.
24. Назовите классификацию приборов непосредственной оценки. Расскажите общие понятия об их конструкции.
25. Охарактеризуйте принцип работы вольтметра и амперметра, способы расширения предела измерения.
26. Расскажите, какие вы знаете способы измерения ёмкости, индуктивности и взаимной индуктивности.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Измерение параметров электрических сигналов», 8 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам изученным в течение 1 семестра, включает 2 задания. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями. Каждое правильно выполненное задание оценивается 10 баллом.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если выполнено менее 50%. Оценка составляет **0 – 8** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если выполнено 50 – 60% Оценка составляет **9 – 12** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если выполнено 70 – 80% Оценка составляет **13 – 16** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если более 90% Оценка составляет **17 – 20** баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

1. Рассчитать схему инвертирующего усилителя на ОУ с заданными параметрами.
2. Рассчитать погрешность усилителя, полученного в пункте 1.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Измерение параметров электрических сигналов», 8 семестр

1. Методика оценки.

Задание:

Структура:

Этапы выполнения и защиты:

Оцениваемые позиции:

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если работа выполнена на 50%, оценка составляет 7 – 10 баллов.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если работа выполнена на 50 – 60%, оценка составляет 11 – 17 баллов.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если работа выполнена на 70 – 80%, оценка составляет 18 – 24 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если работа выполнена на 90%, оценка составляет 25 – 30 баллов.

3. Шкала оценки.

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

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

1. Разработка устройства для измерения постоянный токов.
2. Разработка устройства для измерения постоянных напряжений.
3. Разработка устройства для измерения переменных токов.
4. Разработка устройства для измерения переменных напряжений.
5. Разработка устройства для измерения электрического сопротивления резисторов.

6. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

1. Виды измерений?
2. Классификация погрешностей измерения?
3. Что является основной характеристикой контроля?
4. Как определяется абсолютная погрешность и в каких единицах она измеряется?
5. Причины возникновения систематической погрешности?
6. Как выявляется систематическая погрешность?
7. Что является причинами случайной погрешности?
8. На основании каких погрешностей устанавливается класс прибора?
9. Как определяется относительная погрешность?
10. Как определяется относительная приведенная погрешность?
11. Как определяется класс прибора при использовании его в качестве образцового?
12. Чем отличается поверка от калибровки средств измерения и с какими целями они производятся?