

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физические основы специальных измерений

: 17.05.01

,

:

: 3,

: 6

		6
1	()	4
2		144
3	, .	58
4	, .	36
5	, .	0
6	, .	18
7	, .	0
8	, .	2
9	, .	
10	, .	86
11	(, ,)	
12		

(): 17.05.01

1161 12.09.2016 . , : 28.09.2016 .

: 1,

(): 17.05.01

, 7 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

, . .

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований; в части следующих результатов обучения:	
3.	-
Компетенция ФГОС: ПСК.42 способность ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и уметь их применять в системах управления действием средств поражения; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ПСК.46 способность демонстрировать знания принципов работы различных систем локации (радио, оптической, акустической) и основных методов их проектирования; в части следующих результатов обучения:	
13.	
14.	
15.	
16.	, ,
8.	
9.	

2.

2.1

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

.5. 3	-
1.у3. уметь работать с контрольно-измерительными приборами	
.42. 1	
2.з1. знать принцип действия средств измерения температуры удаленных и движущихся объектов	
.46. 13	
3.з13. знать физические основы специальных измерений	; ;
.46. 14	
4.з14. знать методы измерения параметров и характеристик специальных систем	; ;
.46. 15	
5.з15. знать принцип действия средств измерения энергетических параметров электромагнитных колебаний	; ;
.46. 16	, ,
6.з16. знать принцип действия средств измерения временных интервалов, формы, спектра и других характеристик радиосигналов, сигналов оптического диапазона длин волн	; ;

.46. 8	
7.у8. уметь осуществлять измерения параметров и характеристик специальных систем	
.46. 9	
8.у9. уметь рассчитывать отдельные средства для измерения различных параметров и характеристик специальных систем	

3.

3.1

: 6				
1. ().	0	2	3	
2.	0	2	3	
3.	0	2	3	
4. ().	0	2	3	
5.	0	2	3	

6.	0	2	2, 3	
:				
7.	0	2	6	
8.	0	2	5	
9.	0	2	3, 4	
10.	0	2	3, 4, 5	
11.	0	2	3, 4	
12.	0	2	3, 4	

13.		0	4	3,4	
-----	--	---	---	-----	--

:

14.		0	2	3	
-----	--	---	---	---	--

:

15.	(0	2	3	
-----	---	---	---	---	--

:

16.		0	4	3,4	
-----	--	---	---	-----	--

3.2

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

:6

:

1.		0	4	1,3,4,7	,
----	--	---	---	---------	---

2.		0	4	1,3,4,7	,
----	--	---	---	---------	---

3.	0	4	1, 3, 4, 7	
4.	0	6	1, 3, 4, 7	

4.

: 6				
1		8	30	2
<p>.. , 3 : " . 220301] / . . ; , 2009. - 66, [2] .: .. . - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113673</p>				
2		3, 4	20	1
<p>.. , 1 : " . 220301] / . . ; , 2009. - 66, [2] .: .. . - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113673</p>				
3		3, 4, 5, 6	36	4
<p>.. , 2 : " . 220301] / . . ; , 2009. - 66, [2] . : .. . - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113673</p>				

5.

- (. 5.1).

5.1

--	--

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 6		
<i>Лекция: посещение</i>	9	18
" " . 220301] / : : [. , 2009. - 66, [2] : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113673"		
<i>Лабораторная №2: выполнение</i>	4	4
" " . 220301] / : : [. , 2009. - 66, [2] : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113673"		
<i>Лабораторная №2: защита</i>	12	20
" " . 220301] / : : [. , 2009. - 66, [2] : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113673"		
<i>РГЗ: выполнение и защита</i>	5	18
" () " " . 220301] / : : [. , 2009. - 66, [2] : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113673"		
<i>Экзамен:</i>	20	40
" () " " . 220301] / : : [. , 2009. - 66, [2] : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113673"		

6.2

6.2

		/		
.5	3.	+		
.42	1.			+
.46	13.	+	+	+
	14.	+		+
	15.		+	+
	16.		+	+
	8.	+		
	9.		+	

7.

1. Электронная библиотека «Юрайт» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2017. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>. - Загл. с экрана.
2. Электронная библиотека «Юрайт» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2017. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>. - Загл. с экрана.
3. Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы : [учебное пособие для вузов по направлениям 200200 (Оптотехника), 200600 (Фотоника и оптоинформатика) и оптическим специальностям] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - М., 2007. - 381 с. : ил.
4. Легкий В. Н. Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения : [учебник] / В. Н. Легкий, Б. В. Галун, О. В. Санков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 454 с. : табл., ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159492
5. Шишмарев В. Ю. Электрорадиоизмерения : [учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования по группам специальностей 1900 "Приборостроение", 2000 "Электроника и микроэлектроника, радиотехника и телекоммуникации", 2100 "Автоматизация и управления", 2200 "Информатика и вычислительная техника"] / В. Ю. Шишмарев, В. И. Шанин. - М., 2004. - 333, [1] с. : ил.

1. Радиотехнические системы : учебник для вузов по специальности "Радиотехника" / [Ю. П. Гришин и др.] ; под ред. Ю. М. Казаринова. - М., 1990. - 495, [1] с. : табл., граф.
2. Спектор С. А. Электрические измерения физических величин. Методы измерений : Учеб. пособие для вузов по спец. "Информ. -измер. техника". - Л., 1987. - 319,[1] с. : ил.

1. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/>. – Загл. с экрана.

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

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

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

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

6. :

8.

8.1

1. Шинкоренко Е. В. Технические измерения и приборы. Ч. 1 : учебное пособие : [для МТФ по дисциплине "Технические измерения и приборы" спец. 220301] / Е. В. Шинкоренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 66, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113673

8.2

1 Windows

2 Office

9. -

1		
2	Lumien Master Control	
3		
4	ViewSonic Projector PJD772HD	

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Физические основы специальных измерений** 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.5 способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	у3. уметь работать с контрольно-измерительными приборами	Исследование автогенераторного индуктивного датчика с использованием магнитной компоненты. Исследование параметров градиентометра. Исследование параметров ИК-датчика расстояния. Исследование электрических характеристик емкостного генераторного датчика.	Отчет по лабораторной работе 1,2,3,4	
ПСК.42 способность ориентироваться в многообразии первичных преобразователей и умением их применять в системах управления действием средств поражения	з1. знать принцип действия средств измерения температуры удаленных и движущихся объектов	Пьезоэлектрический преобразователь. Оптический пирометр. Радиационный пирометр. Фотоэлектрический пирометр. Применение лазеров для измерения геометрических величин. Лазерные интерферометры.		Экзамен, вопросы 16-20
ПСК.46 способность демонстрировать знания принципов работы различных систем локации (радио, оптической, акустической) и основных методов их проектирования	з13. знать физические основы специальных измерений	Автономные измерительные системы (АИС). Классификация. Требования к АИС. Требования по внешним воздействующим факторам, предъявляемым к АИС. Основные эффекты, приводящие к отказам при воздействии внешних воздействующих факторов. Исследование автогенераторного индуктивного датчика с использованием магнитной компоненты. Исследование параметров градиентометра. Исследование параметров ИК-датчика расстояния. Исследование электрических характеристик емкостного генераторного датчика.	Отчет по лабораторной работе 1,2,3,4. РГЗ	Экзамен, вопросы 1,2
ПСК.46	з14. знать методы измерения параметров и характеристик специальных систем	Анализ спектра сигналов. Классификация анализаторов спектра. Метод параллельного анализа. Структурная схема. Метод последовательного	Отчет по лабораторной работе 1,2,3,4	Экзамен, вопросы 26-35, 40-44,

		<p>анализа спектров. Структурная схема. Измерение нелинейных искажений. Коэффициент гармоник. Структурная схема аналогового измерителя нелинейных искажений. Измерение параметров и характеристик СВЧ-устройств. Коаксиальная измерительная линия. Конструкция. Основные узлы измерительной линии. Основные параметры СВЧ-устройств. Измерение КСВ, КБВ. Измерение длины волны, коэффициента отражения. Измерение параметров лазерного излучения. Измерение амплитудных и временных параметров, спектральных и пространственно-энергетических характеристик лазерного излучения Измерение параметров радиоперей с сосредоточенными характеристиками. Метод омметра. Двухзажимная и четырехзажимная схема. Резонансный метод измерения. Схема куметра с последовательным и параллельным измерительным контуром. Генераторный метод измерения емкости и индуктивности. Исследование автогенераторного индуктивного датчика с использованием магнитной компоненты. Исследование параметров градиентометра. Исследование параметров ИК-датчика расстояния. Исследование электрических характеристик емкостного генераторного датчика. Методы измерения частоты. Измерение частоты методом дискретного счета. Структурная схема. Гетеродинный метод измерения частоты. Структурная схема. Резонансный метод измерения частоты. Структурная схема.</p>		
ПСК.46	з15. знать принцип действия средств измерения энергетических параметров электромагнитных колебаний	<p>Анализ спектра сигналов. Классификация анализаторов спектра. Метод параллельного анализа. Структурная схема. Метод последовательного анализа спектров. Структурная схема. Измерение мощности. Классификация методов измерения. Статические (сухие) калориметры.</p>	РГЗ	Экзамен, вопросы 23-25, 29-33

		Ваттметры проходящей мощности. Конструкция. Принцип работы.		
ПСК.46	з16. знать принцип действия средств измерения временных интервалов, формы, спектра и других характеристик радиосигналов, сигналов оптического диапазона длин волн	Классификация и характеристики электронно-лучевых осциллографов. Принцип действия осциллографа. Цифровой осциллограф. Структурная схема.	РГЗ	Экзамен, вопросы 21-22
ПСК.46	у8. уметь осуществлять измерения параметров и характеристик специальных систем	Исследование автогенераторного индуктивного датчика с использованием магнитной компоненты. Исследование параметров градиентометра. Исследование параметров ИК-датчика расстояния. Исследование электрических характеристик емкостного генераторного датчика.	Отчет по лабораторной работе 1,2,3,4	
ПСК.46	у9. уметь рассчитывать отдельные средства для измерения различных параметров и характеристик специальных систем	Анализ темы РГЗ, выбор литературы и основных расчетных формул. Выполнение РГЗ.	РГЗ	

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.5, ПСК.42, ПСК.46.

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

В 6 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 учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.5, ПСК.42, ПСК.46, 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 экзамена

по дисциплине «Физические основы специальных измерений», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-22, второй вопрос из диапазона вопросов 22-44 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Физические основы специальных измерений»

1. Вопрос 1 Автономные измерительные системы (АИС). Классификация. Требования к АИС.
2. Вопрос 2. Цифровой осциллограф. Структурная схема.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений.
оценка составляет 0-19 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.
оценка составляет 20-30 баллов.
- Ответ на экзаменационный 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.

- оценка составляет 31-34 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики.
- оценка составляет 35-40 баллов.

3. Шкала оценки

Оценка знаний и умений студентов проводится в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ» от 02.07.09 г.

Рейтинг студента по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (экзамен)

Итоговая аттестация студента проводится в форме экзамена. Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, равно **40**, минимальное **20**.

Общее количество баллов за виды учебной деятельности студента, предусмотренные программой освоения дисциплины в семестре, может составлять не более **60 баллов**.

Для получения допуска к экзамену студент обязан выполнить все предусмотренные в рабочей программе дисциплины виды работ в семестре и набрать количество баллов не ниже минимально допустимого - **30 баллов**. Если по результатам работы в семестре студент набрал менее **20 баллов**, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» (**F**) без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе. Если по результатам работы в семестре студент набрал **20 - 30 баллов**, то решение о допуске к сдаче экзамена принимает декан факультета.

Если студенту выставляется итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» (**FX**) с правом последующей пересдачи, то в результате пересдачи студент имеет право получить оценку не выше (**E**).

Если студент в течение семестра в соответствии с установленными правилами аттестации по дисциплине набирает **60** баллов, то он вправе получить итоговую оценку и соответствующую оценку по 15-уровневой шкале ECTS без проведения процедуры итоговой аттестации.

Количество выставляемых баллов зависит от полноты и качества выполнения учебных заданий, своевременности сдачи работ.

В табл. 1 приводятся требования к текущей аттестации по дисциплине, формы контроля, минимальное и максимальное количество баллов по каждому виду деятельности.

Таблица 1

Формы контроля	Требования к аттестации	Количество баллов			
		Минимальное		Максимальное	
Посещаемость лекционных занятий	Пропуск занятия - 0 баллов Посещение занятия - 0,5 балла	9		18	
		за работу	за все работы	за работу	за все работы
Работа на лабораторных занятиях. В семестре 4 работы	Выполнение работы - 1 балл Защита работы: - посредственная - 2 балла -	4	16	6	24

	хорошая - 4 балла - отличная - 5 баллов				
Расчетно-графическое задание, реферат	Оценка «отлично»: работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям - 18 баллов. Оценка «хорошо»: работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований - (12 -17) баллов. Оценка «удовлетворительно»: работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований - (5-11) баллов.	5		18	
Итоговое количество баллов за семестр		30		60	

Итоговая аттестация студента проводится в форме экзамена. Оценка знаний и умений студентов проводится с помощью вопросов по основным проблемам дисциплины. Для оценки деятельности студента используются зачетные задания в виде **2-х теоретических вопросов**. Теоретические вопросы формулируются в строгом соответствии с темами лекционных занятий. Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, равно **40**

Устанавливаются следующие правила аттестации студента (таблица 2).

Таблица 2

Характер ответа	Количество баллов за ответ
Правильный ответ на вопрос	20
Неполный ответ на вопрос	12-16
Неточный ответ на вопрос	10

Рейтинг студента для выставления итоговой оценки по дисциплине в «буквенной» форме в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS, а также в традиционной форме приведен в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон баллов рейтинга		оценка ECTS	традиционная форма	традиционная форма
90-100	98 - 100	A+	отлично	ЗАЧТЕНО
	93 - 97	A		
	90 - 92	A-		
80-89	87 - 89	B+	хорошо	
	83 - 86	B		
	80 - 82	B-		
70-79	77 - 79	C+	удовлетворительно	
	73 - 76	C		
	70 - 72	C-		
60-69	67 - 69	D+		
	63 - 66	D		
	60 - 62	D-		

50-59	E		
25-49	FX	неудовлетворительно	НЕ ЗАЧТЕНО
0-24	F		

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физические основы специальных измерений»

1. Автономные измерительные системы (АИС). Классификация. Требования к АИС.
2. Требования по внешним воздействующим факторам, предъявляемым к АИС. Основные эффекты, приводящие к отказам при воздействии внешних воздействующих факторов.
3. Преобразователи средневыпрямленных, среднеквадратических значений.
4. Пиковые преобразователи с открытым и закрытым входом.
5. Масштабные измерительные преобразователи.
6. Аналого-цифровые преобразователи.
7. Цифро-аналоговые преобразователи.
8. Измерительные преобразования неэлектрических величин в электрические. Измерительный преобразователь. Характеристики измерительных преобразователей.
9. Приборы компенсационного преобразования неэлектрических величин. Прибор для измерения вращающих моментов. Структурная схема.
10. Параметрические измерительные преобразователи. Реостатные преобразователи. Достоинства и недостатки.
11. Тензочувствительные преобразователи. Применяемые материалы. Погрешность наклеиваемых тензорезисторов. Достоинства и недостатки.
12. Термочувствительные преобразователи (терморезисторы). Устройство платинового терморезистора. Применение терморезисторов в приборах для анализа газовых смесей.
13. Индуктивные преобразователи. Конструкция. Область применения. Достоинства и недостатки.
14. Емкостные преобразователи. Конструкция. Область применения. Достоинства и недостатки.
15. Индукционные преобразователи. Конструкция. Область применения. Достоинства и недостатки.
16. Пьезоэлектрический преобразователь. Устройство и принцип действия пьезоэлектрического преобразователя для измерения давления газов. Достоинства и недостатки пьезоэлектрических преобразователей.
17. Оптический пирометр. Конструкция.
18. Радиационный пирометр. Конструкция.
19. Фотоэлектрический пирометр. Конструкция.
20. Применение лазеров для измерения геометрических величин. Лазерные интерферометры. Конструкция.
21. Классификация и характеристики электронно-лучевых осциллографов. Принцип действия осциллографа.
22. Цифровой осциллограф. Структурная схема.
23. Измерение мощности. Классификация методов измерения.
24. Статические (сухие) калориметры. Конструктивная схема. Погрешность измерения.
25. Ваттметры проходящей мощности. Конструкция. Принцип работы.
26. Измерение параметров радиочепей с сосредоточенными характеристиками. Метод омметра. Двухзажимная и четырехзажимная схема.

27. Резонансный метод измерения. Схема куметра с последовательным и параллельным измерительным контуром. Погрешность измерения.
28. Генераторный метод измерения емкости и индуктивности. Структурная схема. Погрешность измерения.
29. Анализ спектра сигналов. Представление сигнала в частотной области как суммы гармонических составляющих.
30. Классификация анализаторов спектра. Метод параллельного анализа. Структурная схема. Скорость и время параллельного анализа.
31. Метод последовательного анализа спектров. Структурная схема. Время анализа.
32. Калибровочные частотные метки в анализаторах спектра. Методы их получения. Основные параметры анализатора спектра. Погрешность измерения.
33. Цифровые анализаторы спектра. Структурная схема.
34. Измерение нелинейных искажений. Коэффициент гармоник.
35. Структурная схема аналогового измерителя нелинейных искажений. Погрешность измерения.
36. Методы измерения частоты. Измерение частоты методом дискретного счета. Структурная схема. Уравнение измерения.
37. Гетеродинный метод измерения частоты. Структурная схема. Погрешность измерения.
38. Резонансный метод измерения частоты. Структурная схема. Погрешность измерения.
39. Основы теории погрешностей и обработка результатов измерений параметров и характеристик специальных систем и СБЛ
40. Измерение параметров и характеристик СВЧ-устройств. Коаксиальная измерительная линия. Конструкция.
41. Основные узлы измерительной линии. Измерительная секция, индикаторная головка, устройство для перемещения индикаторной головки и отсчета положения зонда.
42. Основные параметры СВЧ-устройств. Измерение КСВ, КБВ.
43. Измерение длины волны, коэффициента отражения.
44. Измерение параметров лазерного излучения. Измерение амплитудных и временных параметров, спектральных и пространственно-энергетических характеристик лазерного излучения.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Физические основы специальных измерений», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны произвести расчеты в соответствии с исходными данными, отработать рефераты.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ исходных данных, провести анализ литературы по данной тематике РГЗ(Р) и выбрать расчетные формулы, рассчитать требуемые параметры в соответствии с исходными данными, провести анализ темы реферата, выбрать необходимую литературу, раскрыть тему в соответствии с заданием.

Обязательные структурные части РГЗ(Р).

1. Введение
2. Исходные данные.
3. Расчетные формулы.
4. Расчетная часть.
5. Текстовая часть
6. Выводы.
7. Список литературы.

Оцениваемые позиции: правильность выбора расчетных формул, достоверность расчетов, полнота раскрытия темы реферата, применяемая литература.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствуют или приведены неверные расчетные формулы, обнаружены ошибки в расчетах, которые оказывают влияние на последующие расчеты, не раскрыта тема реферата, оценка составляет 0-4 баллов.
 - Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: расчетные формулы приведены, но в части расчетов присутствуют ошибки, не приводящие к принципиальному изменению, тема раскрыта, но без практических примеров, оценка составляет 5-11 баллов.
 - Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ проведен в полном объеме, отсутствуют ошибки в расчетах, оценка составляет 12-17 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ проведен в полном объеме, отсутствуют ошибки в расчетах, студентом приведены примеры расчета с использованием разных источников и разных расчетных формул, приведены конкретные практические примеры по рассматриваемой теме реферата, оценка составляет 18 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)

- 1 Измерение индукции статического магнитного поля.
- 2 Измерение температуры термомагнитным методом.
- 3 Измерение магнитной проницаемости среды.
- 4 Измерение относительной диэлектрической проницаемости среды.
- 5 Измерение температуры термочастотным методом.
- 6 Измерение показателей преломления и коэффициента дисперсии.
- 7 Пондеромоторный метод измерения мощности СВЧ.
- 8 Метод измерения мощности СВЧ, использующий эффект Холла.
- 9 Автоматизация электрорадиоизмерений.
- 10 Приборы и методы для измерения линейных и угловых размеров оптических деталей.
- 11 Измерение магнитных параметров и характеристик материалов.
- 12 Интерферометрические методы измерения длины волны.
- 13 Измерение длины интерферометрическим методом.
- 14 Измерение наземных расстояний методом радиолокации.
- 15 Измерение температуры терморезистивными и термоэлектрическими методами.
- 16 Измерение дозвуковых скоростей движения твердых тел.