



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

Институт радиоэлектроники и информатики

Кафедра метрологии и стандартизации

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

***МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И
ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ***

Направление подготовки

11.03.01 Радиотехника

Направленность

Программно-аппаратные средства систем радиомониторинга и
радиоэлектронной борьбы

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Москва 2023г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
	<i>1-й раздел</i> Общие вопросы метрологии и измерений величин	ОПК-2.1, ОПК -2.2, ОПК-2.3	Экзамен
	<i>2-й раздел</i> Средства измерительной техники, виды измерений, эталоны	ОПК-2.1, ОПК -2.2, ОПК-2.3	Экзамен
	<i>й раздел</i> Методы измерений, погрешности измерений	ОПК-2.1, ОПК -2.2, ОПК-2.3	Экзамен лабораторная работа
	<i>й раздел</i> Обработка и оценка результатов измерений	ОПК-2.1, ОПК -2.2, ОПК-2.3	Экзамен лабораторная работа
	<i>й раздел</i> Сигналы. Цифровые преобразования сигналов. Цифровые методы и средства измерений электрических величин	ОПК-2.1, ОПК -2.2, ОПК-2.3	Экзамен
	<i>й раздел</i> Цифровые средства измерений	ОПК-2.1, ОПК -2.2, ОПК-2.3	Экзамен лабораторная работа
	<i>й раздел</i> Частотно-временные электрорадиорадиоизмерения	ОПК-2.1, ОПК -2.2, ОПК-2.3	Экзамен
	<i>й раздел</i> Преобразование Фурье и спектральный анализ	ОПК-2.1, ОПК -2.2, ОПК-2.3	Экзамен лабораторная работа

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4) Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

«Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Структура метрологии.
2. Физические свойства и величины.
3. Основное уравнение измерения.
4. Виды шкал измерения.
5. Системы единиц измерения физических величин.
6. Этапы измерительного процесса.
7. Состав организационной базы метрологического обеспечения.
8. Нормативно-правовые основы метрологического обеспечения.
9. Эталонная база.
10. Цели, задачи, принципы, основные направления государственной системы обеспечения единства измерений.

11. Российские и международные метрологические организации.
12. Цели и задачи стандартизации.
13. Принципы стандартизации.
14. Документы национальной системы стандартизации.
15. Общероссийские классификаторы.
16. Стандарты организаций и технические условия.
17. Цели принятия технических регламентов.
18. Требования технических регламентов.
19. Методы стандартизации.
20. Систематизация, кодирование и классификация объектов стандартизации.
21. Основные функции федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации.
22. Международные и региональные организации по стандартизации.
23. Методики (методы) измерений.
24. Метрологические характеристики средств измерений.
25. Классы точности средств измерений.
26. Требования к программному обеспечению средств измерений.
27. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений.
28. Виды и типы измерительной техники и информационно-аналитических систем.
29. Правила и порядок применения в измерительных и контрольных процессах.
30. Метрологическое обеспечение измерительных систем.
31. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов.
32. Методы повышения точности измерений.
33. Основные задачи метрологической экспертизы документации при измерениях.
34. Организация работ по проведению метрологической экспертизы.
35. Определение номенклатуры измеряемых параметров.
36. Оценка рациональности измеряемых параметров.
- Оценка оптимальности требований к точности измерений.
38. Оформление результатов метрологической экспертизы.

Типовые задания для самостоятельной работы

1. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений в электронике
2. Аттестация испытательного оборудования
3. Методики выполнения измерений в электронике
4. Методики калибровки средств измерений в электронике
5. Порядок проведения поверки средств измерений в электронике
6. Метрологическое обеспечение измерительных систем

7. Метрологическая экспертиза образцов электронной продукции
8. Требования к программному обеспечению средств измерений
9. Метрологическое обеспечение испытаний электронной продукции
10. Эффективность измерений при управлении технологическими процессами в электронике
11. Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при метрологическом обеспечении технологии в электронике
12. Метрологическая экспертиза технической документации в электронике
13. Требования к юстировке электронных приборов
14. Разработка, стандартизация, аттестация и применение методик выполнения измерений.

Разработка, стандартизация, аттестация и применение методик выполнения измерений
Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, час
		Принципы действия и применение мультиметров различных типов	
		Измерение RLC-параметров электрорадиоэлементов и оценка погрешностей косвенных измерений.	
		Временные радиоизмерения на осциллографе в режиме Y-T и X-Y	
		Моделирование работы тракта приема-передачи сигналов с использованием амплитудной модуляции	

СПИСОК
заданий на проверку знания

1. Записать правильно результат измерений 1,072000 с погрешностью $\pm 0,0001$
2. Записать правильно результат измерений 27234 с погрешностью ± 2
3. В цепи протекает ток 100 мА. Амперметр показывает 102 мА. Предел измерения 150 мА. Приведённая погрешность измерения (определить)?
4. Напряжение в цепи 200 В. Вольтметр показывает 202 В. Предел измерения

5. На циферблате прибора обозначена цифра 1,5. Чему равна абсолютная погрешность прибора, если выбранный предел измерения равен 100 В.
6. Класс точности амперметра 2,5. Номинальный ток 100 мА. Чему равна наибольшая возможная абсолютная погрешность измерения?
7. При многократных измерениях импеданса линейного четырёхполюсника при помощи мультиметра получены следующие значения: 1,4 МОм; 1,1 МОм; 1,3 МОм; 1,2 МОм; 1,4 МОм. Найти доверительные границы действительного значения импеданса с доверительной вероятностью $P=0,95$.
8. При многократных измерениях силы тока при помощи амперметра получены следующие значения: 11,4мА; 11,9мА; 12,1мА; 11,5мА; 11,3мА; 11,8 мА; 11,7мА. Найти доверительные границы действительного значения импеданса с доверительной вероятностью $P=0,99$.
9. В каких межгосударственных стандартах регламентированы способы выражения погрешностей и неопределенностей эталонов.
10. В соответствии с каким нормативным документом проводятся испытания средств измерений в целях утверждения типа.
11. Является ли обязательным при внедрении в практику аттестованной методики измерений проведение подтверждения ее реализуемости в условиях данной лаборатории?
12. В каких нормативных документах изложены требования к неопределенностям результатов измерений?
13. В соответствие с каким нормативным документом проводится калибровка средств измерений?
14. В каком разделе методики измерений содержится перечень технических средств, применяемых при выполнении измерений?
15. Какие существуют документы по поверке?
16. Каким документом установлены правовые основы подтверждения соответствия продукции (или иных объектов) требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?
17. По какому метрологическому критерию нужно выбирать прибор для осуществления измерений.

18. Поверку цифрового вольтметра постоянного напряжения, имеющего основную погрешность измерений, равную 0,055% нужно производить средством поверки (нормальный элемент) класса точности.

19. Назовите основные типы Средств измерений.

20. Назовите основные Виды измерений.

Тестовые вопросы по дисциплине

Типы вопросов:

1. с выбором одного правильного ответа;
2. с выбором нескольких правильных ответов;
3. вводом правильного ответа;

1. Что такое физическая величина.

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Физическая величина, это величина, измеренная стандартным способом.		1	1
b)	Физическая величина, это величина, свойственная материальным объектам (процессам, явлениям), изучаемым в естественных (физика, химия) и технических науках	+		
c)	Нет правильных ответов			

2. Что такое измерение.

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Познавательный процесс, заключающийся в сравнении путем физического эксперимента физической величины с эталоном.		1	1
b)	Познавательный процесс, заключающийся в сравнении путем физического эксперимента данной ФВ с известной ФВ, принятой за единицу измерения.	+		

3. Кто может осуществлять поверку СИ.

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Поверку СИ могут осуществлять органы государственной метрологической службы, государственные научные метрологические центры, а также аккредитованные метрологические службы юридических лиц.	+	1	1
b)	Поверку СИ могут осуществлять только органы государственной метрологической службы и аккредитованные метрологические службы юридических лиц.			

4. Какая из единиц физических величин является основной в СИ.

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
---	-----------------	------	-----	-----------

a)	Ньютон		1	1
b)	Кандела	+		

5. Международный эталон это

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Эталон, который обеспечивает хранение и воспроизведение с наивысшей в мире (по сравнению с другими эталонами) точностью		1	1
b)	Эталон, принятый по международному соглашению в качестве международной основы для согласования с ним размеров единиц, воспроизводимых и хранимых национальными эталонами	+		

6. Назовите основные Виды измерений

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Прямые, косвенные	+	2	1
b)	Прямые, косвенные, совокупные, совместные			
c)	Совокупные, совместные	+		

7. Назовите основные методы прямых измерений.

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Метод непосредственной оценки, Метод сравнения с мерой, Метод дополнения		1	1
b)	Нулевой метод, Метод замещения, Дифференциальный метод,			
c)	Все варианты верны	+		

8. Записать правильно результат измерений 27234 с погрешностью ± 2

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)			1	1
b)				
c)		+		

9. На какие объекты распространяется сфера применения Федерального закона «О техническом регулировании»?

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	На государственные образовательные стандарты.		1	1
b)	На правила аудиторской деятельности.			
c)	На требования к продукции.	+		

10. Длина волны ИК-диапазона находится в пределах

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	0,78...1000 мкм	+	1	1
b)	0,1...1000 мм			
c)	0,38...0,78 мкм			

11. Длина волны видимого света находится в пределах

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	0,78...1000 мкм		1	1
b)	0,1...1000 мм			
c)	...0,78 мкм	+		
d)	0,01...0,38 мкм			

12. Градуировка тепловизоров осуществляется с помощью

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Эталонных термопреобразователей		1	1
b)	Эталонных излучателей	+		
c)	Тепловых тест-объектов			
d)	Нет правильных ответов			

13. Прямые измерения виброскорости выполняются

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Акселерометром		1	1
b)	Велосиметром	+		
c)	Интерферометром			
d)	Нет правильных ответов			

14. Прямые измерения индукции магнитного поля выполняются

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Веберметром		1	1
b)	Измерителем уровня шумов			
c)	Тесламетром	+		
d)	Нет правильных ответов			

15. Подтверждение правильности применения методов и средств неразрушающего контроля применительно к конкретному объекту контроля осуществляется в форме

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Декларирования соответствия		1	1
b)	Аттестации методик контроля	+		
c)	Добровольная сертификация			

d)	Экспертизы методик контроля			
----	-----------------------------	--	--	--

16. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Технический регламент		1	1
b)	Сертификат соответствия			
c)	Стандарт	+		
d)	Подтверждение соответствия			

17. Для бесконтактного УЗ-контроля применяют

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Наклонные пьезопреобразователи		1	1
b)	Вихретоковые преобразователи			
c)	Прямые преобразователи			
d)	Электромагнитно-акустические преобразователи	+		

18. Бесконтактные измерения параметров вибрации выполняются с помощью

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Инерционных динамических преобразователей		1	1
b)	Лазерных интерферометров	+		
c)	Тензометрических преобразователей и			
d)	Индуктивных преобразователей			

19. Параметры вибраций

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Виброскорость	+	2	1
b)	Фаза			
c)	Частота			
d)	Виброускорение	+		

20. Акустический контроль предназначен для

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Измерения глубины залегания дефектов	+	2	1
b)	Дефектоскопии поверхностных трещин			
c)	Оценки упругих механических констант	+		
d)	Измерения толщины тонкопленочных покрытий			

21. Для регистрации температурного поля объекта, размерами 1,0 x 1,0 м, расположенного на расстоянии 0,5 м от тепловизора, угол поля зрения тепловизора должен составлять

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)		+	1	1
b)				
c)				
d)				

22. К средствам бесконтактного теплового контроля относятся

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Термопары		2	1
b)	Тепловизоры	+		
c)	Пирометры	+		
d)	Термометры сопротивления			

23. Методы радиационного контроля, основанный на преобразовании радиационного изображения в световое

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Флюороскопия	+	2	1
b)	Радиография			
c)	Радиоскопия	+		

24. Устройство, ограничивающее пучки лучей в оптической системе

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Модулятор		1	1
b)	Диафрагма	+		
c)	Светофильтр			
d)	Дефлектор			

25. Устройство, предназначенное для изменения направления светового луча

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)	Диафрагма		1	1
b)	Светофильтр			
c)	Дефлектор	+		

26. Ослабление амплитуды колебаний в 20 дБ в относительном выражении составляет

№	Варианты ответа	прав	тип	сложность
a)			1	1
b)				

с)		+		

**27. Амплитуда виброперемещения составляет 1 мм по частоте 100 Гц.
Виброускорение равно**

№	Варианты ответа	прав	тип	слож ность
a)	394,4 м/с ²	+	1	1
b)	м/с ²			
с)	0,628 м/с ²			

**28. Ослабление амплитуды колебаний в 6 дБ в относительном выражении
составляет**

№	Варианты ответа	прав	тип	слож ность
a)			1	1
b)		+		
с)				

29. Градуировка тепловизоров осуществляется с помощью

№	Варианты ответа	прав	тип	слож ность
a)	Тепловых тест-объектов		1	1
b)	Эталонных излучателей	+		
с)	Эталонных термопреобразователей			

30. Прямые измерения индукции магнитного поля выполняются

№	Варианты ответа	прав	тип	слож ность
a)	Тесламетром	+	1	1
b)	Индуктивным преобразователем			
с)	Веберметром			