



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ  
Декан, председатель совета  
факультета РТиМТ  
  
А.Т.Темиров  
Подпись ФИО  
10.09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
председатель методического  
совета ДГТУ  
  
Н.С.Суракатов  
Подпись ФИО  
10.09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1.Б.16. Метрология и радиоизмерения  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС  
для направления 11.03.01 «Радиотехника»  
шифр и полное наименование направления  
по профилю «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»  
факультет Радиотехники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий  
наименование факультета, где ведется дисциплина  
кафедра Теоретической и общей электротехники  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Квалификация выпускника (степень) бакалавр  
Форма обучения очная курс 3 семестр (ы) 6  
очная, заочная, др.  
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108 час)  
лекции 17 (час); экзамен -;  
(семестр)  
практические (семинарские) занятия 17 (час); зачет 6;  
(семестр)  
лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 40 (час);  
курсовой проект (работа, РГР) -.


/Зав. кафедрой   
Т.А. Исмаилов  
подпись ФИО

Начальник УО   
Э.В. Магомеева  
подпись ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций  
ООП ВО по направлению подготовки «Радиотехника» и профилю «Радиотехнические средства  
передачи, приема и обработки сигналов»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 10.09.18 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по направлению (специальности, профилю) «Радиотехника»,

  
подпись

к.т.н., доцент Гаджиев Х.М.  
Ф.И.О.

**ОДОБРЕНО:**

Методической комиссией  
по укрупненной группе специальностей  
и направлений подготовки

11.00.00 Электроника, радио-

техника и системы связи

шифр и полное наименование  
направления

**Председатель МК**



Подпись, ФИО

« 10 » 09 2018 г.

**АВТОР ПРОГРАММЫ:**

Т.А.Рагимова.

ФИО

К.Т.Н., доцент

уч. степень, учено звание



Подпись

« 03 » 09 2018 г.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Метрология и радиоизмерения» является получение знаний в области метрологического обеспечения, технических измерений и стандартизации применительно к задачам разработки, производства и эксплуатации радиотехнических средств.

Задачами изучения дисциплины являются:

- овладение методами и средствами измерения параметров и характеристик цепей, сигналов при разработке, производстве и эксплуатации радиотехнических средств;
- ознакомление с методами обеспечения единства измерений и соответствующей нормативной документацией;
- изучение принципов действия, технических и метрологических характеристик средств измерений;
- изучение современных методов и приобретение навыков обработки результатов измерений, оценки погрешности измерений.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

«Метрология и радиоизмерения» относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

### **Связь с другими дисциплинами**

Для освоения данной дисциплины (модуля) необходимы знания некоторых разделов дисциплин:

- физики: электродинамика, электростатика, магнетизм, теорию электропроводности;
- математики: производная и дифференциал, интегральное исчисление, теория функции одной и нескольких переменных, дифференциальные уравнения;
- основы теории цепей: законы электрических цепей, постоянный и переменный ток, способы соединения элементов электрической цепи;

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Метрология и радиоизмерения».**

- Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- Готовность организовывать метрологическое обеспечение производства (ПК-11);
- Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-15);
- Способность составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры (ПК-21).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- терминологию, основные понятия и определения метрологии;
- основы теории погрешностей измерений;
- методы обработки результатов измерений;
- нормирование метрологических характеристик средств измерений;
- основные нормативные положения и законодательные акты в области метрологии;
- цели и методы сертификации;
- принципы и методы измерений радиотехнических величин и структурные схемы радиоизмерительных приборов;
- принципы построения и структура автоматизированных средств измерений и контроля.

### **Уметь:**

- применять современные методы и средства измерений параметров и характеристик цепей и сигналов;

### **Владеть:**

- методами и средствами измерения параметров и характеристик цепей, сигналов при разработке, производстве и эксплуатации радиотехнических средств;
- навыками обработки результатов измерения, оценки погрешности измерений.

#### **4. Структура и содержание дисциплины «Метрология и радиоизмерения»**

##### **Содержание дисциплины Основные разделы:**

Теоретические основы метрологии. Погрешности измерений и их расчет. Статистическая обработка результатов измерений. Методы и средства измерений. Методы измерений энергетических параметров сигналов. Исследование сигналов во временной и частотной областях. Методы измерений временных параметров сигналов. Методы и средства формирования сигналов. Методы измерений и контроля параметров и характеристик цепей. Автоматизация измерений.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Метрология и радиоизмерения»

##### 4.1.Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	Лекция 1 Тема: «Основы метрологии и измерений». - Основные понятия и определения метрологии - Измерение физических величин - Международная система единиц СИ - Характеристики и методики измерений	6	1	2	4	4	4	Входная контрольная работа
2	Лекция 2 Тема: «Основы метрологии и измерений». - Виды измерений - Методы измерений -Средства измерений (элементарные и комплексные СИ)		3	2	2	8	4	
3	Лекция 3. Тема: «Основы метрологии и измерений» - Эталоны единиц физ. величин - Государственная система обеспечения единства измерений - Государственный метрологический контроль и надзор		5	2			4	Аттестационная К.р.№1
4	Лекция 4 Тема: «Теория погрешностей и статистическая обработка результатов измерений» - Классификация погрешностей - Методы исключения систем-х погрешностей - Законы распределения погрешностей (дифференциальный, интегральный, нормальный) - Описание и оценка результатов наблюдений		7	2	8	4	6	
5	Лекция 5 Тема: «Измерение напряжения и силы тока» - Электромеханические приборы и измерительные механизмы - Компенсаторы постоянного тока - Электронные аналоговые вольтметры - Цифровые вольтметры		9	2		4	4	Аттестационная К.р.№2
6	Лекция 6 Тема: «Измерение частот и интервалов времени» - Осциллографические методы измерения частоты - Резонансный метод измерения частоты - Цифровые методы измерения частоты и интервалов времени		11	2			4	
7	Лекция 7 Тема: «Измерение фазового сдвига» - Общие сведения о фазовом сдвиге - Осциллографические методы измерения фазового сдвига - Фазометр с преобразованием фазового сдвига во временной интервал - Цифровые фазометры. Метод дискретного счета		13	2			4	

8	Лекция 8 Тема: Тема: «Измерение параметров и характеристик цепей» - Методы измерения активных сопротивлений (метод амперметра-вольтметра, логометр, омметр) - Мостовые методы измерений (измерение индуктивности, емкости, добротности) - Резонансные измерители. Куметр	15	2	4	14	4	Аттестационная К.р.№3
9	Лекция 9 Тема: «Основы технического регулирования, стандартизации и сертификации» - Техническое регулирование, технические регламенты, подтверждение соответствия - Основы стандартизации, системы стандартов - Международная, национальная стандартизация	17	1			6	
ИТОГО за 6 семестр: 108			17	17	34	40	ЗАЧЕТ (6сем)

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практических занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	Лекция №1	Система единиц физических величин. Анализ уравнений размерности физических величин. Перевод единиц, правила записи, правила написания единиц.	2	1,2,3,4,5,6,7
2	Лекция №1	Производные единицы физических величин. Кратные и дольные единицы, преобразования	2	1,2,3,4,5,6,7
3	Лекция №2	Методы и методики измерений. Расчет надежности приборов.	2	1,2,3,4,5,6,7
4	Лекция №4	Определение погрешностей измерений и округление результатов измерений.	2	1,2,3,4,5,6,7
5	Лекция №4	Формирование дифференциального закона распределения. Гистограмма	2	1,2,3,4,5,6,7
6	Лекция №4	Интервальные оценки результатов измерений.	2	1,2,3,4,5,6,7
7	Лекция №4	Классы точности средств измерений.	1	1,2,3,4,5,6,7
4	Лекция №8	Мостовые методы измерения индуктивности, емкости и активного сопротивления.	2	1,2,3,4,5,6,7
8	Лекция №8	Расчет шунтов и добавочных сопротивлений.	2	1,2,3,4,5,6,7
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	1	Изучение основных средств электрических измерений. Ознакомление с правилами ТБ. Прямые измерения напряжения и тока аналоговыми и цифровыми приборами	4	1,2,3,4,5,6,7
2	2	Косвенные измерения напряжения и силы тока	4	1,2,3,4,5,6,7
3	2	Измерение электрического сопротивления методом замещения	4	1,2,3,4,5,6,7
4	4	Определение методической погрешности измерения электрического сопротивления, обусловленной влиянием приборов	4	1,2,3,4,5,6,7
5	5	Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров с помощью шунтов и добавочных сопротивлений	4	1,2,3,4,5,6,7
6	8	Прямое измерение электрического сопротивления аналоговым и цифровым мультиметрами	4	1,2,3,4,5,6,7
7	8	Косвенное измерение электрического сопротивления методом амперметра и вольтметра	4	1,2,3,4,5,6,7
8	8	Сборка и испытание мостовой схемы измерения электрического сопротивления	6	1,2,3,4,5,6,7
ИТОГО:			34	

### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	Производные единицы системы СИ. Размерность, выраженная в основных единицах. Исходные данные методик выполнения измерений.	3	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
2	Рекомендованные спектры частот СИ. Измерительные преобразователи.	3	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
3	Эталонная база РФ. Закон «Об обеспечении единства измерений». Государственный метрологический контроль и надзор	3	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
4	Погрешность, как метрологическая характеристика СИ. Графический метод исключения систематических погрешностей	3	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
5	Законы распределения случайных погрешностей. Закон распределения Стьюдента, равномерный и треугольный закон распределения случайной погрешности.	3	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
6	Косвенные измерения. Статистическая обработка результатов измерений. Совместные измерения	3	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
7	Магнитоэлектрические системы преобразования переменного тока в постоянный.	2	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
8	Детекторы среднего квадратического значения. Измерение импульсных и высокочастотных напряжений	2	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
9	Генераторы СВЧ, НЧ. Генераторы шумоподобных сигналов.	2	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
10	Метод линейной развертки	2	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
11	Гетеродинный метод измерения частоты. Цифровой частотомер	2	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
12	Компенсационный метод измерения фазового сдвига. Фазометр с гетеродинным преобразованием частоты	2	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
13	Микропроцессорные фазометры	2	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
14	Преобразователь параметров элементов в интервал времени	2	1,2,3,4,5,6,7	КР, опрос
15	Интеллектуальные измерительные системы	2	1,2,3,4,5,6,7	опрос
16	Федеральный закон РФ о техническом регулировании	2	8	опрос
17	Ряды предпочтительных чисел. Документы в области стандартизации	2	8	опрос
ИТОГО:		40		



## **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимый в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий – 12 ч.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Перечень вопросов для входного контроля**

1. Закон Ома для участка цепи постоянного тока.
2. Закон Ома для участка цепи переменного тока.
3. Гармонический электрический сигнал и его характеристики.
4. Среднеквадратичное (действующее) значение синусоидального тока.
5. Закон Джоуля-Ленца для цепи постоянного и переменного токов.
6. Активная, реактивная, комплексная и полная мощность потребителя электрической энергии.
7. Основной закон электростатики (закон Кулона).
8. Напряженность электрического поля, понятие силовой линии поля.
9. Емкость плоского конденсатора.
10. Связь между напряженностью поля и напряжением заряженного конденсатора.
11. Сила, действующая на электрический заряд в электрическом поле.
12. Дать определение явления электрического тока и силы тока.
13. Что называется напряжением на участке электрической цепи?
14. Законы Кирхгофа для электрической цепи.
15. Мощность и энергия, потребляемая нагрузкой в цепи постоянного и переменного токов.
16. Магнитное поле и его источники, силовые линии магнитного поля.
17. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.
18. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки.
19. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
20. Электромагнитные волны, скорость их распространения.

### **Перечень вопросов текущего контроля**

#### **Аттестационная контрольная работа №1**

1. Цели и задачи метрологии. Деление метрологии в соответствии с целевым назначением.
2. Физическая величина, ее характеристика и классификация.
3. Условия измерений, их разновидности, понятие и параметры влияющих величин.
4. Международная система единиц физических величин СИ.
5. Основные характеристики измерений.
6. Виды измерений, их классификация.
7. Шкалы измерений и ее типы.
8. Методы и методики измерений.
9. Государственная система обеспечения единства измерений.
10. Государственная метрологическая служба РФ.
11. Государственный метрологический контроль и надзор.
12. Понятие эталона единицы физической величины и его свойства.

13. Классификация эталонов единиц физических величин.
14. Воспроизведение и хранение и передача размеров единиц физических величин. Виды поверочных схем.
15. Методы и способы поверки средств измерений.
16. Элементарные средства измерений и их классификация.
17. Комплексные средства измерений и их классификация.

### **Аттестационная контрольная работа №2**

1. Понятие погрешности измерений и их классификация.
2. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности.
3. Методы исключения систематических погрешностей.
4. Математическая модель случайной погрешности. Характеристики распределения дискретной и непрерывной случайной величины.
5. Дифференциальный и интегральный законы распределения случайной величины.
6. Математическое ожидание, дисперсия дискретной, непрерывной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение случайной величины.
7. Законы распределения случайных погрешностей.
8. Метрологические характеристики и классы точности средств измерений.
9. Электромагнитная и магнитоэлектрическая измерительная система. Функциональные схемы. Уравнения шкалы.
10. Электродинамическая и электростатическая измерительная система. Функциональные схемы. Уравнения шкалы.
11. Индукционные измерительные системы. Функциональные схемы. Уравнения шкалы.
12. Детекторы, их разновидности, схемы.
13. Электронные аналоговые вольтметры. Структурная схема. Принцип работы.
14. Цифровые вольтметры. Структурная схема. Принцип работы.

### **Аттестационная контрольная работа №3**

1. Осциллографические методы измерения частоты. Методы фигур Лиссажу, метод круговой развертки.
2. Резонансный метод измерения частоты.
3. Цифровые методы измерения частоты и интервалов времени.
4. Осциллографические методы измерения фазового сдвига (методы линейной и круговой развертки).
5. Осциллографические методы измерения фазового сдвига. Метод эллипса.
6. Фазометр с преобразованием фазового сдвига во временной интервал.
7. Цифровые фазометры. Метод дискретного счета.
8. Фазовращатели и их разновидности.
9. Методы измерения активных сопротивлений (метод амперметра-вольтметра, логометр, омметр).
10. Мостовые методы измерения индуктивности.
11. Мостовые методы измерения емкости.
12. Мостовые методы измерения добротности, тангенса угла потерь.
13. Резонансные измерители. Куметр.

**Вопросы для проведения зачета по дисциплине  
«Метрология и радиоизмерения»**

1. Цели и задачи метрологии. Деление метрологии в соответствии с целевым назначением.
2. Физическая величина, ее характеристика и классификация.
3. Условия измерений, их разновидности, понятие и параметры влияющих величин.
4. Международная система единиц физических величин СИ.
5. Основные характеристики измерений.
6. Виды измерений, их классификация.
7. Шкалы измерений и ее типы.
8. Методы и методики измерений.
9. Государственная система обеспечения единства измерений.
10. Государственная метрологическая служба РФ.
11. Государственный метрологический контроль и надзор.
12. Понятие эталона единицы физической величины и его свойства.
13. Классификация эталонов единиц физических величин.
14. Воспроизведение и хранение и передача размеров единиц физических величин. Виды поверочных схем.
15. Методы и способы поверки средств измерений.
16. Элементарные средства измерений и их классификация.
17. Комплексные средства измерений и их классификация.
18. Критерии качества измерений.
19. Понятие погрешности измерений и их классификация.
20. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности.
21. Методы исключения систематических погрешностей.
22. Математическая модель случайной погрешности. Характеристики распределения дискретной и непрерывной случайной величины.
23. Дифференциальный и интегральный законы распределения случайной величины.
24. Математическое ожидание, дисперсия дискретной и непрерывной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение случайной величины.
25. Законы распределения случайных погрешностей.
26. Метрологические характеристики и классы точности средств измерений.
27. Электромагнитная и магнитоэлектрическая измерительная система. Функциональные схемы. Уравнения шкалы.
28. Электродинамическая и электростатическая измерительная система. Функциональные схемы. Уравнения шкалы.
29. Индукционные измерительные системы. Функциональные схемы. Уравнения шкалы.
30. Детекторы, их разновидности, схемы.
31. Электронные аналоговые вольтметры.
32. Цифровые вольтметры. Структурная схема. Принцип работы.
33. Осциллографические методы измерения частоты. Методы фигур Лиссажу, метод круговой развертки.
34. Резонансный метод измерения частоты.
35. Цифровые методы измерения частоты и интервалов времени.
36. Осциллографические методы измерения фазового сдвига (методы линейной и круговой развертки).
37. Осциллографические методы измерения фазового сдвига. Метод эллипса.
38. Фазометр с преобразованием фазового сдвига во временной интервал.
39. Цифровые фазометры. Метод дискретного счета.
40. Фазовращатели и их разновидности.
41. Методы измерения активных сопротивлений (метод амперметра-вольтметра, логометр, омметр).
42. Мостовые методы измерения индуктивности.
43. Мостовые методы измерения емкости.

44. Мостовые методы измерения добротности, тангенса угла потерь.
45. Резонансные измерители. Куметр.
46. Техническое регулирование, технические регламенты.
47. Сертификация продукции и услуг.
48. Подтверждение соответствия.
49. Цели и принципы стандартизации.
50. Формы стандартизации.
51. Виды стандартов.
52. Ряды предпочтительных чисел.
53. Комплексные системы стандартов (ЕСКД, ЕСПД, БЖ, ЕСПД).
54. Формы подтверждения соответствия.
55. Международная и национальная стандартизация.

### **Вопросы для проверки остаточных знаний студентов**

1. Понятие и классификация измерений.
2. Виды и методы измерений.
3. Записать выражения для абсолютной, относительной и приведенной погрешности.
4. Какие единицы измерения физических величин входят в систему единиц СИ?
5. Погрешности измерений и их классификация.
6. Виды измерений?
7. Методы измерений?
8. Эталоны единиц физических величин и их классификация.
9. Что представляет собой класс точности электроизмерительных приборов?
10. Электромеханические измерительные механизмы.
11. Методы измерения частоты и средства измерения частоты.
12. Методы измерения фазового сдвига и средства.
13. Методы и средства измерения тока и напряжения.
14. Детекторы и их виды.
15. Осциллографические измерения параметров цепи.
16. Мостовые методы измерений параметров электрических цепей.
17. Элементарные средства измерений.
18. Комплексные средства измерений.
19. Сертификация продукции. Технические регламенты.
20. Стандартизация. Виды стандартизации. Системы стандартов.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издат-во и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная</b>						
1	ЛК, ПЗ	Метрология и радиоизмерения: учеб. пособие для вузов	Дворяшин Б.В..	М.: Академия. – 2005.	10	2
2	ЛК, ПЗ	Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебник для вузов / [Изд. 3-е перераб. и доп.	под ред. Нефедова В.И., Сигова А.С.	М. : Высшая школа. – 2005.	10	1
3	ЛК, ПЗ	Метрология и радиоизмерения: учебное пособие для вузов	Исмаилов Т.А., Рагимова Т.А.	Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2017.	10	2
4	ЛК, ПЗ	Метрология и электрорадиоизмерения : учебное пособие / Р. Я. Лабковская. — 2-е изд. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	Лабковская Р.Я.	Москва: ИНТУИТ, 2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/100254">https://e.lanbook.com/book/100254</a>	
5	ЛК, ПЗ	Метрология и радиоизмерения : учебник / И. В. Лютиков, А. Н. Фомин, В. А. Леусенко ; под редакцией Д. С. Викторова. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система	Лютиков И. В.	Красноярск: СФУ, 2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/128736">https://e.lanbook.com/book/128736</a>	
<b>Дополнительная</b>						
6	ЛК, ПЗ	Метрология: учеб. пособие для вузов	Сергеев А.Г., Крохин В.В..	М. : Логос, 2001.	10	
7	ЛК, ПЗ	Электрические измерения: учебник	Панфилов В. А.	М.: Академия, 2004.	3	
8	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для вузов / А.А. Гончаров. - 6-е изд., стереотип	Гончаров А. А. Копылов В.Д.	М.: Академия, 2008	32	1

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» имеется лаборатория с оборудованием по дисциплине «Метрология и радиоизмерения», плакаты, схемы, таблицы, необходимые для изучения данной дисциплины.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника» по профилю «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению подготовки (специальности) «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

---

Подпись

---

Ф.И.О

