

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

Кафедра №6

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



А.Ф. Крячко

(подпись)

14.05.2018г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология и радиоизмерения»

(Название дисциплины)

Код направления	25.05.03
Наименование специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование специализации	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург 2018 г.

# Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доцент, к.т.н.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата 14.05.18

К.В.Елифанцев

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 6

«14 » 05 2018 г, протокол № 9

/Заведующий кафедрой № 6

проф.,д.э.н.,академик РАН

должность, уч. степень, звание



подпись, дата 14.05.18

В.В. Окрепилов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.05.03(01)

ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание



подпись, дата 14.05.18

Н.А. Гладкий

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата 14.05.18

О.Л. Бальшева

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Метрология и радиоизмерения» входит в базовую часть образовательной программы подготовки студентов по специальности «25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» специализация «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов». Дисциплина реализуется кафедрой №6

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-8 «готовность к решению задач проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования»,

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением использования современных информационных технологий метрологического обеспечения технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов, а также ознакомление студентов с правовыми основами обеспечения единства измерений, получением необходимых знаний по обеспечению соответствия поверочного оборудования современным требованиям, регламентированным в нормативных и методических документах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является:

- изучение основ метрологии и радиоизмерений;
- изучение использования современных информационных технологий метрологического обеспечения технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов, а также получение обучающимися необходимых навыков в области обеспечения единства измерений, национальными и международными стандартами в области метрологического обеспечения.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

**ПК-8** «готовность к решению задач проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования»:

**знать** - основные термины и определения в области сертификации, системы и схемы сертификации;

**уметь** - определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, самостоятельно пользоваться ГОСТами и другими нормативными документами;

**владеть навыками** - проведения обязательной и добровольной сертификации, работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач;

**иметь опыт деятельности** - в выполнении заданий в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; в обработке и представлении результатов измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- математика;
- физика;
- электротехника;
- электроника;

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- надежности и техническая диагностика,
- организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта.
- 

### 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	3/ 108	3/ 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	12	12
лекции (Л), (час)	6	6
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	6	6
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	96	96
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен ( <b>Зачет, Дифф. зач, Экз.</b> )	Зачет	Зачет

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Теоретические основы метрологии	2				40

Раздел 2. Классификация измерений и средств измерений.	2				20
Раздел 3. Технические средства и методы измерений.	2		6		36
Итого в семестре:	6		6		96
Итого:	6	0	6	0	96

### 3.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	Тема 1.1 Правовые основы обеспечения единства измерений, основные положения законов РФ "Об обеспечении единства измерений" и "О техническом регулировании". Тема 1.2 Понятие погрешности, источники погрешностей; закономерности формирования результата измерения.
<b>2</b>	Тема 2.1 Физические основы измерений, основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ); Тема 2.2 Метрологические характеристики средств измерения, класс точности СИ. Однократное и многократное измерения.
<b>3</b>	Тема 3.1 Электронные измерительные приборы и методы измерений.

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

### 4.4 Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5			
1	измерение постоянных и переменных напряжений	2	2,3
3	исследование непрерывных и импульсных сигналов с помощью осциллографа	2	2,3
6	Оценка числовых характеристик случайных погрешностей изготовления резисторов	2	2
Всего:		6	

### 3.4. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

### 3.5. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	96	96
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		66
контрольные работы заочников (КРЗ)		20
подготовка к текущему контролю (ТК)		10

## 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

## 5. Перечень основной и дополнительной литературы

### 5.1. Основная литература

6. Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[006.91М 71 006]. lib.aanet.ru/jirbis2/	Мишура, Т. П. (доц.) Метрология, стандартизация и сертификация в радиоприборостроении: учебно-методическое пособие. Ч. 1: Метрология/ Т. П. Мишура; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2012. - 124 с.:	ГС(79), ГСЧЗ(1), СО(30), ИГ(4)
[006.9(075)К 76006]	<b>Метрология, стандартизация, сертификация:</b> учебник для СПО/ И. П. Кошечкина, А. А. Канке. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 416 с.: рис., табл. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 406 - 411 (75 назв.). - Имеет гриф Минобразования РФ. - <b>ISBN</b> 978-5-8199-0293-6 (ФОРУМ). - <b>ISBN</b> 978-5-16-002798-2 (ИНФРА-М): 214.39 р.	30

### 6.1. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<b>621.317 М 54</b> lib.aanet.ru/jirbis2/	<b>Метрология и электрорадиоизмерения</b> [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. С. А. Гусев [и др.]. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 58 с. -	80



	Библиогр.: с. 57 (6 назв.). - Б. ц.	
Фонд кафедры	Окрепилов В.В. Основы метрологии : учебное пособие / СПб.: ГУАП, 2008.- 380с.:ил.	30 экз.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
[M482701/2012/6] <a href="http://www.gostinfo.ru/pages/Infizd/izmer_texn/">http://www.gostinfo.ru/pages/Infizd/izmer_texn/</a>	<u>Метрология и измерительная техника.</u> - Журнал. - Выходит ежемесячно: РЖ : Отд. вып. - М.: ВИНТИ, 1963 - . - 2015г.
[C997947/2012/6] <a href="http://www.ria-stk.ru/">http://www.ria-stk.ru/</a>	<u>Стандарты и качество.</u> – Журнал, 1927 - . - 2015 г.
<b>621.317/М 54-470207</b> <a href="http://lib.aanet.ru/jirbis2/">lib.aanet.ru/jirbis2/</a>	<b>Метрология и электрорадиоизмерения</b> [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. С. А. Гусев [и др.]. - Документ включает в себя 1 файл. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 58 с. - <b>Систем. требования:</b> Acrobat Reader 5.x. - Библиогр.: с. 57 (6 назв.). - Б. ц.
<b>519.1/.2</b> <b>С 78</b> <a href="http://lib.aanet.ru/jirbis2/">lib.aanet.ru/jirbis2/</a>	<b>Статистическая обработка результатов</b> прямых измерений с многократными независимыми наблюдениями [Текст] : методические указания и контрольные задания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: В. В. Румянцев, Т. П. Мишура, Н. Н. Скориантов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 18 с. - Б. ц.
<a href="http://ozon.ru/context/detail/id/6252375/#tab_person">ozon.ru/context/detail/id/6252375/#tab_person</a>	Нормирование точности и технические измерения ID 6252375 Автор: В. Л. Соломахо, Б. В. Цитович, С. С. Соколовский Издательство: Издательство Гревцова ISBN 978-985-6954-20-0; 2011 г.

<a href="http://science.guap.ru">http://science.guap.ru</a>	Научная и инновационная деятельность ГУАП
---	---

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	специализированная лаборатория «ФГУП ТЕСТ- С.ПБ»,	13-13
3	Лаборатория по МСС	52-51

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-8 «готовность к решению задач проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования»	
5	Метрология и радиоизмерения
11	Организация воздушного движения

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> </ul>

		- частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

##### 1. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета
1	Законодательство Российской Федерации в области метрологии, стандартизации и сертификации.
2	Основополагающие понятия метрологии: измерение, физическая величина, единица физической величины.
3	Основы теории измерений. Аксиомы метрологии.
4	Международная система единиц физических величин. О физическом смысле размерностей.
5	Средство измерений. Основы метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны основных единиц СИ.
6	Классификация методов измерения. Классификация средств измерений.
7	Понятие погрешности. Общая классификация погрешностей.
8	Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Класс точности СИ.
9	Однократное измерение, его достоинства и недостатки.
10	Многократное измерение. Его достоинства и недостатки.
11	Описание случайных погрешностей с помощью функций распределения.
12	Требования к статистическим оценкам. Нормальный закон распределения плотности вероятности случайной погрешности. Точечные оценки его параметров. Свойства математического ожидания и дисперсии.
13	Интервальное оценивание среднего арифметического результата измерения.
14	Построение гистограммы и эмпирической функции распределения случайной погрешности.
15	Проверка гипотезы о тождественности эмпирического и теоретического распределений.
16	Структурные схемы средств измерения (СИ). СИ прямого преобразования и СИ уравнивающего преобразования.

17	Виды измерительных преобразований. Их классификация. Измерительные преобразователи. Статические передаточные характеристики измерительных преобразователей.
18	Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи.
19	Измерение электрических величин. Аналоговые измерительные приборы.
20	Измерение напряжения и тока в цепях постоянного тока.
21	Измерение переменных напряжений. Структурные схемы и принцип действия электронных вольтметров.
22	Измерение переменных напряжений. Понятия коэффициента амплитуды и коэффициента формы, их расчет.
23	Измерение переменных напряжений. Измерительные преобразователи среднеквадратического значения.
24	Измерение переменных напряжений. Измерительные преобразователи средневывпрямленного значения.
25	Измерение переменных напряжений. Измерительные преобразователи амплитудного значения.
26	Электронно-лучевые осциллографы. Структурная схема универсального осциллографа.
27	Устройство электронно-лучевой трубки осциллографа. Расчет отклонения луча в ЭЛТ.
28	Назначение и основные характеристика каналов вертикального и горизонтального отклонения ЭЛЮ.
29	Измерение частоты и сдвига фаз с помощью осциллографа.
30	Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.
31	Методы измерения мощности СВЧ. Термистор и болометр, их характеристики.
32	Измерительные мосты и компенсаторы постоянного и переменного тока.
33	Статические передаточные характеристики измерительных преобразователей.
34	Измерение электрических величин. Аналоговые измерительные приборы.

2. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

3. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

4. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Целью дисциплины является – изучение основ метрологии и радиоизмерений;  
- изучение современных информационных технологий метрологического обеспечения технологических процессов производства радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов, а также ознакомление студентов с правовыми основами обеспечения единства измерений и национальными и международными стандартами в области метрологического обеспечения, получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области метрологии и радиоизмерениях

### **Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)**

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

#### Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- чтение лекции;
- курс «Метрология и радиоизмерения» в системе LMS ([lms.guap.ru](http://lms.guap.ru)http:).

Методическое пособие по освоению лекционного материала «Метрология, стандартизация и сертификация в радиоприборостроении»: учебно-методическое пособие. Ч. 1: Метрология/ Т. П. Мишура; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2012. - 124 с. имеется в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП ([//lib.aanet.ru/jirbis2/](http://lib.aanet.ru/jirbis2/)).

**Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ**

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

**Задания и требования к проведению лабораторных работ, структура и форма отчета о лабораторной работе, требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

изложены в методических указаниях Метрология и электрорадиоизмерения [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. С. А. Гусев [и др.]. ([//lib.aanet.ru/jirbis2/](http://lib.aanet.ru/jirbis2/)).

**Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению лабораторных работ ([//lib.aanet.ru/jirbis2/](http://lib.aanet.ru/jirbis2/));
- конспект лекций;
- курс лекций в системе LMS ([lms.guap.ru](http://lms.guap.ru)http:).

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».



## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

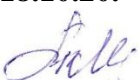
Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой		
18.10.20. 	Таблица 13  Зачет                      тесты	№7 09.12.2020			
18.10.20. 	Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета <table border="1"><tr><td>№ п/п</td><td>Не предусмотрено</td></tr></table>	№ п/п	Не предусмотрено	№7 09.12.2020	
№ п/п	Не предусмотрено				
18.10.20. 	Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий № п/п Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий Задания к выполнению контрольных работ приведены: Мишура, Т. П. (доц.) Метрология, стандартизация и сертификация в радиоприборостроении: учебно-методическое пособие. Ч. 1: Метрология/ Т. П. Мишура; С.-Петерб. гос. ун-т	№7 09.12.2020			
18.10.20. 	Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов № п/п	№7 09.12.2020			

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

Весовые коэффициенты алгоритма средневзвешенной оценки истинного значения в нескольких сериях измерений принимаются равными при ...

- А) равноточности и независимости результатов измерений
- Б) измерениях, выполненных с различной точностью
- В) неравноточности и взаимозависимости результатов
- Г) рассеивания отдельных результатов

При контроле линейных размеров случайная погрешность измерения не должна превышать \_\_\_ от допустимой погрешности измерения.

- А) 0,6
- Б) 0,1
- В) 3/5
- Г) 0,2

Стандартизация осуществляется в целях ...

- А) определения оптимальных режимов обработки
- Б) повышения уровня безопасности жизни граждан

- В) сертификации продукции
- Г) повышения конкурентоспособности продукции

Различают следующие виды унификации:

- А) ведомственная
- Б) межтиповая
- В) типоразмерная
- Г) групповая

Прогнозирование показателей качества — это

- А) установление и применение системы взаимосвязанных требований к объекту стандартизации
- Б) установление повышенных норм требований к объектам стандартизации ( по отношению к достигнутому)
- В) степень насыщенности изделия унифицированными узлами и деталями
- Г) научно — обоснованное предсказание показателей качества, которые могут быть достигнуты к определенному времени

К документам в области стандартизации, используемым на территории РФ, не относятся ...

- А) сертификаты
- Б) правила, нормы и рекомендации в области стандартизации (ПР)
- В) национальные стандарты ( ГОСТ Р)
- Г) общероссийский классификатор (ОК)

Технические комитеты ИСО создаются для осуществления и организации работ по \_\_\_\_ стандартизации.

- А) международной
- Б) государственной
- В) межгосударственной
- Г) региональной

Унификация изделий характеризуется ...

- А) коэффициентом применяемости
- Б) надежностью изделия
- В) коэффициентом стандартизации
- Г) коэффициентом повторяемости

Больше чисел в одном интервале содержит ряд предпочтительных чисел ...

- А) R 20
- Б) R 40
- В) R 10
- Г) R 5

Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью, называется ...

- А) системой калибровки средств измерений
- Б) утверждением типа средств измерений
- В) единством измерений
- Г) метрологическим контролем и надзором

Средство измерения, используемое при обязательной сертификации, должно иметь непросроченное (ый) ...

- А) сертификат о калибровке
- Б) свидетельство о поверке
- В) сертификат соответствия
- Г) калибровочное клеймо

Вторичные эталоны (эталон-копии) предназначены для ...

- А) передачи размера единицы величины от рабочих эталонов рабочим средствам измерения
- Б) передачи размера единицы величины от первичных эталонов рабочим эталонам
- В) градуировки и поверки рабочих средств измерений
- Г) воспроизведения величины определенного размера

Ответственность за создание, хранение и применение государственных эталонов в закреплённом виде измерений несут (ет) ...

- А) министерства и ведомства
- Б) государственные научные метрологические центры ( ГНМЦ)

- В) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт России)  
 Г) центры стандартизации и метрологии (ЦСМ)

Участникам системы сертификации являются ...

- А) заявитель  
 Б) испытательная лаборатория  
 В) орган по стандартизации  
 Г) орган по сертификации

Системой сертификации называют совокупность ...

- А) правил по выполнению работ сертификации по данной системе  
 Б) требований, предъявляемых к продукции  
 В) участников и правил функционирования системы  
 Г) стандартов, предъявляемых к продукции

Порядок проведения сертификации, перед испытаниями продукции предусматривает ...

- А) анализ технико-экономических показателей производства  
 Б) отбор образцов  
 В) аттестацию рабочих мест  
 Г) проверку производства

Результатом измерения микроперемещения измерителем с пределом погрешности  $\pm (0,01x+1,0)$  мкм, показывающим 100 мкм, является ...

- А)  $100 \pm 1,01$  мкм  
 Б)  $100 \pm 1,5$  мкм  
 В)  $100 \pm 0,5$  мкм  
 Г)  $100 \pm 2,0$  мкм

Выбор средства измерения следует начинать с определения ...

- А) предела допускаемой погрешности измерения  
 Б) реальной погрешности измерения  
 В) условий выполнения измерений  
 Г) наличия в организации средств измерений

При подаче на вход вольтметра образцового сигнала 1 В его показание составило 0,95 В. Погрешность измерения равна:

- А)  $\pm 0,5$  %  
 Б) -0,05 В  
 В)  $\pm 0,05$  В  
 Г) + 0,05 В

Оценкой истинного значения по результатам многократных измерений является ...

- А) результат первого измерения  
 Б) среднегеометрическое значение  
 В) среднее квадратическое значение  
 Г) среднее арифметическое значение

Единицей телесного угла является ...

- А) секунда  
 Б) градус  
 В) стерадиан  
 Г) радиан

Методом измерений называется совокупность ...

- А) операций по повышению точности  
 Б) приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей  
 В) операций по повышению надежности  
 Г) использования принципов измерений физических явлений

Одним из принципов стандартизации согласно ГОСТ Р 1.0-2004 является ...

- А) основной приоритет при разработке национальных стандартов – отечественный опыт  
 Б) наличие серьезных ограничений при использовании международных стандартов как основы разработки национальных  
 В) использование международных стандартов как основы разработки национальных

Г) недопустимость использования международных стандартов как основы разработки национальных

Стандартизация осуществляется в целях...

- А) повышения конкурентоспособности продукции
- Б) повышения уровня безопасности жизни граждан
- В) сертификации продукции
- Г) определения оптимальных режимов обработки

Заполните пропуск

Технические комитеты ИСО создаются для осуществления и организации работ по \_\_\_\_ стандартизации.

- А) межгосударственной
- Б) региональной
- В) международной
- Г) государственной

Укажите третьего участника процесса обязательного подтверждения соответствия продукции установленным требованиям: испытательная лаборатория, орган по сертификации и ...

- А) ростехнадзор
- Б) заявитель
- В) продавец
- Г) респотребнадзор

Целями подтверждения соответствия являются...

- А) повышение прибыли производства
- Б) снижение себестоимости продукции
- В) повышение конкурентоспособности продукции
- Г) содействие потребителям в компетентном выборе продукции

Оценка соответствия в рамках Глобальной концепции в странах ЕС определяется

- А) схемами сертификации 1...5
- Б) модулями А, В,...,Н
- В) декларированием соответствия
- Г) схемами сертификации 6...10

Услуги нематериального характера оцениваются...

- А) социологическим методом
- Б) не оцениваются при сертификации
- В) с использованием технических средств, имеющих свидетельство о поверке
- Г) экспертным методом

Коэффициент корреляции характеризуется:

- А) нелинейные искажения формы измеряемого сигнала
- Б) динамические искажения формы измеряемого сигнала
- В) взаимосвязь погрешностей измерений
- Г) диапазон рассеивания случайной составляющей погрешности измерений

При контроле линейных размеров случайная погрешность измерения не должна превышать \_\_\_\_ от допустимой погрешности измерения.

- А) 0,1
- Б) 0,2
- В) 3/5
- Г) 0,6

Организационной основой обеспечения единства измерений являются...

- А) местные администрации
- Б) службы стандартизации
- В) метрологические службы
- Г) министерства и ведомства