

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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)

В.А. Фетисов

(подпись)

«20» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

(Название дисциплины)

Код направления	23.03.01
Наименование направления/ специальности	Технология транспортных процессов
Наименование направленности	Организация перевозок и управление в единой транспортной системе
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

20.05.20

А.С.Степашкина

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 6

20.05.2020г, протокол № 11

/ Заведующий кафедрой № 6

д.э.н., академик РАН

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

20.05.20

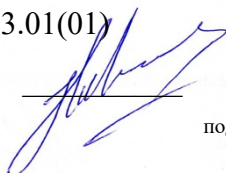
В.В. Окрепилов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 23.03.01(01)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

Н.Н. Майоров

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе

Ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.Е. Таратун

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов» направленность «Организация перевозок и управление в единой транспортной системе». Дисциплина реализуется кафедрой №6.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-11 «способность использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с подготовкой студента к решению организационных, научных и технических задач при оснащении отделов, лабораторий, офисов специализированным оборудованием. Рассматриваются основы проведения измерительного эксперимента, теория погрешности измерения; правила обработки результатов измерения и оценивания погрешностей; основы законодательной и прикладной метрологии; стандартизации и сертификации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа.

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 дисциплины является изучение назначения, целей, задач, терминов и определений метрологии и метрологического обеспечения, изучение единиц физических величин; методических основ метрологии и качества измерений, видов, методов и методик измерений, погрешностей измерений, подготовки к измерениям и выполнение измерений, понятия о метрологическом обеспечении, правовых основ обеспечения единства измерений. Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с российскими национальными и международными стандартами в области метрологии.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-11 «способность использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса»:

знать – организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса

уметь – использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса

владеть навыками – методами метрологического надзора средств измерений (поверка, калибровка)

иметь опыт деятельности - выполнения обработки результатов измерений

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика
- Физика

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

- Грузоведение
- Общий курс 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
		№4
1	2	3

<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Аудиторные занятия</b> , всего час., <b>В том числе</b>	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа</b> , всего	74	74
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен ( <b>Зачет, Дифф. зач, Экз.</b> )	Зачет	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. 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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Основы метрологии Тема 1.1. Основные термины и определения.  Тема 1.2. Система физических величин и единиц  Тема 1.3. Основы обеспечения единства измерений	4		2		12
Раздел 2. Теория погрешностей Тема 2.1 Основные понятия теории погрешности.  Тема 2.2 Систематические погрешности  Тема 2.3 Случайные погрешности	4		2		11
Раздел 3. Технические средства и методы измерений Тема 3.1. Понятие и классификация средств измерений Тема 3.2. Методы и виды измерений	4		13		10

Раздел 4. Основы стандартизации Тема 4.1. Сущность стандартизации. Нормативные документы и виды стандартов  Тема 4.2. Стандартизация промышленной индустрии	3				12
Раздел 5. Основы сертификации Тема 5.1. Сущность сертификации.  Тема 5.2. Российская система сертификации	2				12
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

#### 4.2. 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
Раздел 1. Основы метрологии	<p>Тема 1.1. Основные термины и определения. Основные термины и определения в области метрологии. Задачи метрологии. Современное состояние и перспективы развития измерений. Роль измерений в познании окружающего мира</p> <p>Тема 1.2. Система физических величин и единиц Физические свойства и величины. Качественная и количественная характеристика измеряемой величины. Измерительные шкалы. Системы физических величин и единиц. Единство измерений. Эталоны единиц</p> <p>Тема 1.3. Основы обеспечения единства измерений Понятие метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия.</p>
Раздел 2. Теория погрешностей	<p>Тема 2.1 Основные понятия теории погрешности. Классификация погрешностей. Погрешность и неопределенность.</p> <p>Тема 2.2 Систематические погрешности Систематические погрешности и их классификация.</p>

	<p>Способы обнаружения и устранения систематической погрешности</p> <p>Тема 2.3 Случайные погрешности</p> <p>Вероятностное описание случайных погрешностей. Законы распределения. Центр распределения. Моменты распределения. Оценки случайных погрешностей.</p>
<p>Раздел 3. Технические средства и методы измерений</p>	<p>Тема 3.1. Понятие и классификация средств измерений Основные понятия: объект измерения, единица измерения, средство измерения, результат измерения, точность измерений. Метрологические характеристики средств измерения, нормирование метрологических характеристик. Классы точности измерительных приборов. Средства измерения неэлектрических величин, измерительные преобразования и измерительные преобразователи. Электрические средства измерений.</p> <p>Тема 3.2. Методы и виды измерений</p> <p>Классификация измерений по способы получения измерительной информации, характеру представления результатов измерений, по форме представления результатов, по характеру изменения измеряемой величины, по количеству измерений, по условиям измерений, по принципу и методу измерения. Методы измерений: методы непосредственной оценки, методы сравнения с мерой.</p>
<p>Раздел 4. Основы стандартизации</p>	<p>Тема 4.1. Сущность стандартизации. Нормативные документы и виды стандартов</p> <p>Исторические основы развития стандартизации. Правовые основы стандартизации. Международные организации по метрологии и стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Органы и службы стандартизации в России. Международная стандартизация</p> <p>Тема 4.2. Стандартизация промышленной индустрии Техническое регулирование. Виды стандартов. Качество продукции. Петля качества. Квалиметрия и показатели качества. Экспериментальные и инструментальные методы определения показателей качества. Методы определения показателей качества</p>
<p>Раздел 5. Основы сертификации</p>	<p>Тема 5.1. Сущность сертификации.</p> <p>Сущность и содержание сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Область применения сертификации. Органы сертификации. Системы сертификации</p> <p>Тема 5.2. Российская система сертификации.</p> <p>Типовая структура системы сертификации.</p>

	Аккредитация испытательных лабораторий
--	--

#### 4.3. 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 4			
1	Измерение линейных размеров деталей	2	1
2	Калибровка весов	2	1
3	Обработка результатов многократных измерений	2	2
4	Измерение постоянных напряжений	2	3
5	Измерение переменных напряжений	2	3
6	Исследование непрерывных сигналов с помощью электронного осциллографа	2	3
7	Исследование импульсных сигналов с помощью электронного осциллографа	2	3
8	Измерение мощности	3	3
Всего		17	

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. 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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)	8	8
Подготовка отчетов к лабораторным работам	24	24
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	74	74

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

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

## 6. Перечень основной и дополнительной литературы

### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Метрология: учебник /. Бавыкин О.Б. и др. – М: Форум, 2019. 522 стр. <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=336217">https://znanium.com/catalog/document?id=336217</a>	
	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Иванов А.А. и др. – М: ИНФРА-М, 2019. 523 стр. <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=340017">https://znanium.com/catalog/document?id=340017</a>	

### 6.2. 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)
	Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: учебник / Боларев Б.П. – М: ИНФРА-М, 2016. 304 стр. <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=213135">https://znanium.com/catalog/document?id=213135</a>	
	Основы метрологии, сертификации и стандартизации: учебное пособие / Грибанов Д.Д. – М: ИНФРА-М, 2019, 127 стр. <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=330611">https://znanium.com/catalog/document?id=330611</a>	
	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Дехтярь Г.М. – М: КУРС, 2019. 154 стр. <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=355716">https://znanium.com/catalog/document?id=355716</a>	
006 М-71	<a href="#">Мишура, Т. П.</a> (доц.). <b>Метрология, стандартизация и сертификация в радиоприборостроении</b> : учебно-методическое пособие. Ч. 1: <b>Метрология</b> / Т. П. Мишура; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2012. - 124 с.	100 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
[М482701/2012/6]	<a href="#">Метрология и измерительная техника</a> . - Журнал. - Выходит ежемесячно: РЖ : Отд. вып. - М.: ВИНТИ, 1963 - . - 2017г. <a href="http://www.gostinfo.ru/pages/Infizd/izmer_texn/">http://www.gostinfo.ru/pages/Infizd/izmer_texn/</a>
[С997947/2012/6]	<a href="#">Стандарты и качество</a> . – Журнал, 1927 - . - 2017 г. <a href="http://www.ria-stk.ru/">http://www.ria-stk.ru/</a>

## 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	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	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; Тесты.

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-11	«способность использовать организационные и методические основы

метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса»	
4	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Грузоведение
5	Общий курс транспорта

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> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

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
--	---------------------------------

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи метрологии и ее роль в теории познания.</li> <li>2. Понятие измерения. Современное состояние и перспективы развития измерений.</li> <li>3. Физические величины и их измерение.</li> <li>4. Шкалы измерений (наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютные, условные).</li> <li>5. Системы физических величин (основные, производные, их размерности, уравнение связи физических величин)</li> <li>6. Международная система единиц (СИ).</li> <li>7. Примеры систем единиц физических величин.</li> <li>8. Относительные и логарифмические величины и единицы.</li> <li>9. Составляющие элементов измерений (объект, единица, средство, результат, точность).</li> <li>10. Понятие о средствах измерений, их классификация (определение, суть СИ, меры, измерительные преобразователи, приборы, установки, системы).</li> <li>11. Классификация измерений (прямые, косвенные, совокупные, совместные, абсолютные, относительные и др.).</li> <li>12. Принципы, методы и методики измерений (непосредственной оценки, компенсационный метод).</li> <li>13. Эталоны, их назначение, область использования.</li> <li>14. Мера электродвижущей силы (ЭДС).</li> <li>15. Меры индуктивности и взаимоиндуктивности.</li> <li>16. Меры электрического тока.</li> <li>17. Меры электрической емкости.</li> <li>18. Государственный эталон ОМА.</li> <li>19. Поверочная схема.</li> <li>20. Метрологические характеристики средств измерений.</li> <li>21. Нормирование метрологических характеристик.</li> <li>22. Понятие погрешности СИ. Общая классификация погрешностей.</li> <li>23. Нормирование погрешностей СИ (аддитивной, мультипликативной, приведенной, дополнительной).</li> <li>24. Класс точности СИ, его обозначение.</li> <li>25. Погрешности измерений (определение, источники погрешностей). Общая классификация.</li> <li>26. Систематические погрешности (причины возникновения, способы обнаружения и уменьшения).</li> <li>27. Случайные погрешности. Описание случайных погрешностей с помощью функций распределения. Законы распределения случайной величины.</li> <li>28. Нормальный закон распределения случайной величины (погрешности).</li> <li>29. Равномерный закон распределения случайной величины (погрешности).</li> <li>30. Треугольный закон распределения случайной величины (погрешности).</li> <li>31. Точечная оценка законов распределения результатов наблюдений.</li> <li>32. Интервальная оценка случайных погрешностей.</li> <li>33. Обнаружение и исключение грубых погрешностей из результатов</li> </ol>

	<p>наблюдений. Критерий трех сигм.</p> <p>34. Правила суммирования погрешностей.</p> <p>35. Косвенные погрешности.</p> <p>36. Оценка результатов измерений при неравноточных измерениях.</p> <p>37. Структура Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».</p> <p>38. Цели Федерального закона о единстве измерений. Основные понятия, применяемые для целей Закона.</p> <p>39. Организационные основы Организационные основы метрологического обеспечения.</p> <p>40. Государственная метрологическая служба ОЕИ.</p> <p>41. Назначение основных служб ОЕИ.</p> <p>42. Региональные метрологические центры, национальные метрологические институты. Функции, основные направления деятельности.</p> <p>43. Задачи Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сфере ОЕИ.</p> <p>44. Государственный метрологический надзор и контроль.</p> <p>45. Структура Федерального закона «О техническом регулировании».</p> <p>46. Стандартизация. Определение. Цели и принципы стандартизации.</p> <p>47. Организация работ по стандартизации. Национальный орган, его функции. Основные понятия и термины в области стандартизации.</p> <p>48. Технический регламент, его содержание, порядок принятия.</p> <p>49. Документы в области стандартизации. Категории нормативных документов (стандартов) по стандартизации РФ.</p> <p>50. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК и др.). Их структура, цель создания.</p> <p>51. Основные принципы и методы стандартизации.</p> <p>52. Параметрическая стандартизация. Параметрические ряды.</p> <p>53. Сертификация. Определение. Цели и принципы подтверждения соответствия.</p> <p>54. Схемы сертификации.</p>
--	--

3. 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

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

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

5. 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
	<p><b>1. Метрология это:</b>  а) контроль готовой продукции  б) информация потребителей о качестве  в) наука об измерениях</p> <p><b>2. Какая из перечисленных единиц не относится к основным единицам системы "СИ"</b>  а) килограмм  б) час  в) секунда</p> <p><b>3. Единство измерений это:</b>  а) техническое устройство, предназначенное для измерений  б) метрологические службы  в) достоверность измерений</p> <p><b>4. Поверка средств измерений (с.и.) это:</b>  а) подтверждение с.и. установленным техническим требованиям  б) испытание с.и.  в) контроль качества</p> <p><b>5. Эталон физической величины это:</b>  а) центральный орган по измерению  б) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах  в) средство для хранения и воспроизведения физической величины</p> <p><b>6. Основная задача метрологии</b>  а) испытание готовой продукции  б) обеспечение единства измерений  в) обеспечение безопасности</p> <p><b>7. Какая физическая величина в системе "СИ" является дополнительной величиной</b>  а) телесный угол  б) термодинамическая температура  в) сила тока</p> <p><b>8. Измерение это:</b>  а) свойство размеров  б) количество измеряемых структур  в) получение информации о размере физической величины</p> <p><b>9. Калибровка средств измерений это:</b>  а) утверждение типа средств измерений  б) подтверждение пригодности средств измерений, не подлежащих государственному метрологическому контролю  в) разработка, совершенствование эталонов</p> <p><b>10. Эталон воспроизводящий единицу физической величины с наивысшей точностью</b>  а) государственный эталон  б) вторичный эталон  в) рабочий эталон</p>

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 назначения, целей, задач, терминов и определений метрологии и метрологического обеспечения, изучение единиц физических величин; методических основ метрологии и качества измерений, видов, методов и методик измерений, погрешностей измерений, подготовки к измерениям и выполнение измерений, понятия о метрологическом обеспечении, правовых основ обеспечения единства измерений. Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с российскими национальными и международными стандартами в области метрологии.

### 1.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

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 обучающимися 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, приходиться 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:

- лекции согласно разделам (табл.2) и темам (табл.3);
- презентации.

Методическое пособие по освоению лекционного материала [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. имеется в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП

## 1.2. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 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.

### Задание и требования к проведению лабораторных работ

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.].

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 5 данной программы.

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- экспериментально-практического;
- расчетно-аналитического;
- контрольного в виде защиты отчета.

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований .

*На титульном листе* должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

*Основная часть* должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы.

*Выводы* по проделанной работе должны содержать рекомендации по улучшению условий труда на рабочем месте.

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП [http://guap.ru/guap/standart/titl\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml)

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 (издания 2008г.). Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП [http://guap.ru/guap/standart/prav\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml)

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.1-2003. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП.

### 1.3. 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

### 1.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра студенты

- защищают лабораторные работы в формате тестирования;
- выполняют тестирования по материалам лекции.

### 1.5. 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 программы 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