

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники»
(ТУСУР)**

**Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического
мониторинга
(РЭТЭМ)**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий каф. РЭТЭМ
_____ Туев В.И.
«__» _____ 2018 г.

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ СРЕДЫ
ОБИТАНИЯ**

Методические указания по самостоятельной и индивидуальной
работе студентов для направлений подготовки:

20.03.01 Техносферная безопасность

Разработчики:
Заведующий каф. РЭТЭМ
_____ Туев В.И.
«__» _____ 2018 г.

Доцент каф. РЭТЭМ, к.т.н.
_____ В.С. Солдаткин

Томск 2018

Солдаткин В.С., Туев В.И. Инструментальный контроль параметров среды обитания: Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2018. – 10 с.

Настоящие методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», по профилю «Управление техносферной безопасностью» и уровню подготовки «Бакалавриат». Методические указания предназначены для студентов, изучающих дисциплину «Инструментальный контроль параметров среды обитания» и содержат необходимую информацию, используемую для самостоятельной и индивидуальной работы.

Перечень тем теоретической части курса, отводимых на самостоятельную проработку:

1. Факторы, влияющие на погрешность измерения [1-5].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад) на занятии.

2. Систематические и случайные погрешности [1-5].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад) на занятии.

3. Шкалы термодинамических приборов [2].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад) на занятии.

4. Критерии выбора материала датчиков температур [2].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад) на занятии.

5. Основные типы термопар и их технические характеристики [6].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад) на занятии.

6. Устройство термометров сопротивления [7].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад) на занятии.

7. Термотранзисторы [2].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад) на занятии.

8. Оптическая пирометрия [8]

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад) на занятии.

9. Метрологические характеристики оптических датчиков [9].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад) на занятии.

10. Фоторезисторы [2].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

11. Фотодиоды [2, 10].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

12. Фототранзисторы [2, 10].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

13. Фотоэмиссионные датчики [2].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

14. Волоконная оптика.

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

15. Датчики изображения [11].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

16. Тепловизоры [12].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

17. Лазерные и волоконно-оптические гироскопы [13].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

18. Датчики деформации [14].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

19. Датчики для определения химического состава [2, 15].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

20. Конденсационные гигрометры [16-18].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

21. Сорбционные датчики [16-18].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

22. Датчики для определения газового состава [2,15].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

23. Измерения скорости ветра [19].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

24. Вакуумметры [20].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

25. Эхолоты [13].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

26. Датчики измерения интенсивности звука [21].

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

27. Приборы для определения радиационного фона [22, 23]

Способы контроля: Конспект самоподготовки, Выступление (доклад)
на занятии.

Правила написания конспекта самоподготовки

Во введении даются краткая характеристика и современное состояние рассматриваемого вопроса. Указываются цель и задачи проекта, объект исследования, выполненные разработки и элементы новизны, привнесенные в процессе написания курсового проекта. Обосновывается актуальность выбранной темы.

Основная часть работы должна содержать вопросы тематики. Вначале описываются теоретические положения, раскрывающие сущность рассматриваемой проблемы, анализируются собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел работы следует иллюстрировать таблицами, схемами (диаграммами), фотографиями, проспектами и другими материалами. В расчетной части можно привести формулы, нормативные и статистические материалы, необходимые для обоснования отдельных положений. При использовании материалов из других источников следует делать сноски с указанием автора, названия и год издания книги или других материалов.

Заключение должно состоять из выводов и предложений, которые получены в результате работы. Их следует формулировать четко и по пунктам.

Список литературы содержит список учебной, научной литературы, научных статей, законодательных и нормативных актов и проч., (но не менее 10 источников литературы, из них не менее 5 на статьи в научных журналах, индексируемых РИНЦ, Scopus или Web of Science) использованных источников при выполнении конспекта самоподготовки.

Конспект самоподготовки должен содержать титульный лист, содержание, список используемой литературы и приложения. Объем работы должен составлять 15 страниц компьютерного текста, шрифт № 14 через 1,5 интервала, выровненный по ширине и в соответствии с ОС ТУСУР 01-2013 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля». Пример обозначения заголовков в реферате:

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Анализ литературы

Методы и средства измерений

Список рекомендуемой литературы

1. Козлов М.Г. Метрология и стандартизация. Учебник. Московский государственный университет печати [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook109/01/part-010.htm>
2. Туев, В. И. Приборы и датчики экологического контроля: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Туев В. И., Солдаткин В. С., Смирнов Г. В. – Томск: ТУСУР, 2015. – 117 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5490>.
3. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200029975>
4. ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200029976>
5. ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200029978>
6. ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200028583>
7. ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний. [Электронный

ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200082733>

8. ГОСТ 8335-96 Пирометры визуальные с исчезающей нитью. Общие технические условия. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200031265>

9. ГОСТ Р 51503-99 Приборы для измерения светотехнических характеристик средств отображения информации. Типы, основные параметры, общие технические требования. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/38115/>

10. ГОСТ 17772-88 (СТ СЭВ 3789-82) Приемники излучения полупроводниковые фотоэлектрические и фотоприемные устройства. Методы измерения фотоэлектрических параметров и определения характеристик. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200016518>

11. ГОСТ 25462-82 Волоконная оптика. Термины и определения. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200009825>

12. ГОСТ Р 8.619-2006 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Приборы тепловизионные измерительные. Методика поверки. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200046163>

13. ГОСТ 21063-81. Оборудование навигационное судовое. Термины и определения (с Изменением N 1). [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-21063-81>

14. ГОСТ 16217-83. Датчики силы тензорезисторные. Термины и определения. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-16217-83>

15. ГОСТ Р МЭК 61207-2-2009. Газоанализаторы. Выражение эксплуатационных характеристик. Часть 2. Измерение содержания кислорода в газовых средах (использование высокотемпературных электрохимических датчиков). [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://docs.cntd.ru/document/gost-r-mek-61207-2-2009>

16. ГОСТ Р 8.757-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Гигрометры конденсационные. Методика поверки. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://docs.cntd.ru/search/intellectual?q=Конденсационные+гигрометры>

17. МИ 2372-96 ГСИ. Прибор дистанционный многоканальный для измерений и регулирования температур и влажности воздуха МК4. Методика поверки. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://docs.cntd.ru/document/471833001>

18. Гидрометцентр России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://meteoinfo.ru/t-scale>

19. ГОСТ Р ИСО 16622-2009 Метеорология. Акустические анемометры-термометры. Методы приемочных испытаний при измерениях средней скорости ветра. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://docs.cntd.ru/document/1200077105>

20. ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://docs.cntd.ru/document/1200001405>

21. ГОСТ 30457-97 (ИСО 9614-1-93) Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума на основе интенсивности звука. Измерение в дискретных точках. Технический метод. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200009808>

22. ГОСТ 8.013-72 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Дозиметры индивидуальные конденсаторные. Методы и средства поверки. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://docs.cntd.ru/document/1200004600>

23. ГОСТ 34155-2017 Руководство по дозиметрии при исследовании влияния радиации на пищевые и сельскохозяйственные продукты. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200146978>