

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Инструментальный контроль параметров среды обитания**

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**

Профиль: **Без профиля**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2016 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	48	48	часов
2	Практические занятия	60	60	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	9	9	часов
5	Всего аудиторных занятий	133	133	часов
6	Самостоятельная работа	47	47	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6	6	З.Е

Экзамен: 5 семестр

Курсовое проектирование / Курсовая работа: 5 семестр

Томск 2016

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного !!!укажите дату утверждения вручную!!! года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

Доцент каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Солдаткин В. С.

Заведующий обеспечивающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ Туев В. И.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Озеркин Д. В.

Заведующий профилирующей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ Туев В. И.

Заведующий выпускающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ Туев В. И.

Эксперты:

Профессор каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Вилисов А. А.

Доцент каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Несмелова Н. Н.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обеспечение бакалавров целостным пониманием основ инструментального контроля параметров среды обитания.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Формирование у студентов знаний, умений и навыков по основам инструментального контроля параметров среды обитания.;

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Инструментальный контроль параметров среды обитания» (Б1.В.ОД.3) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Физика, Химия, Информатика.

Последующими дисциплинами являются: .

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** современные средства и методы контроля параметров среды обитания
- **уметь** применять современную измерительную и вычислительную технику, информационных технологий и современные методы в процессе контроля параметров среды обитания
- **владеть** навыками применения современных методов и средств в процессе контроля параметров среды обитания

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	48	48	часов
2	Практические занятия	60	60	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	9	9	часов
5	Всего аудиторных занятий	133	133	часов
6	Самостоятельная работа	47	47	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6	6	3.Е

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Основные понятия и определения	4	4	0	3	0	11	ОПК-1
2	Активные, пассивные и комбинированные датчики	3	4	0	3	0	10	ОПК-1
3	Шкалы термодинамических приборов	3	4	0	2	0	9	ОПК-1
4	Термометры расширения	3	4	0	3	0	10	ОПК-1
5	Термоэлектрические термометры	4	4	0	2	0	10	ОПК-1
6	Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	4	4	0	3	0	11	ОПК-1
7	Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	3	4	4	4	0	15	ОПК-1
8	Оптические датчики	3	4	4	4	0	15	ОПК-1
9	Оптико-электронные датчики	3	4	0	3	0	10	ОПК-1
10	Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	3	4	0	3	0	10	ОПК-1
11	Датчики деформации	3	4	0	3	0	10	ОПК-1
12	Электрохимические датчики	3	4	0	3	0	10	ОПК-1
13	Датчики влажности воздуха	3	0	4	2	0	9	ОПК-1
14	Датчики газового состава	3	8	0	5	0	16	ОПК-1
15	Приборы для определения радиационного фона	3	4	4	4	0	15	ОПК-1
	Итого	48	60	16	47	9	180	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

№	Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр				
1	Основные понятия и определения	Основные понятия. Определения и основные характеристики.	4	ОПК-1

		Назначение и области применения датчиков. Технические характеристики. Конструктивно-технические особенности датчиков. Метрологические характеристики. Погрешность измерения. Чувствительность датчиков. Быстродействие датчиков. Градуировка датчиков.		
2	Активные, пассивные и комбинированные датчики	Активные датчики. Пассивные датчики. Комбинированные датчики.	3	ОПК-1
3	Шкалы термодинамических приборов	Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта. Измеренная и измеряемые температуры.	3	ОПК-1
4	Термометры расширения	Стеклянные жидкостные термометры. Манометрические термометры.	3	ОПК-1
5	Термоэлектрические термометры	Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.	4	ОПК-1
6	Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройство термометров сопротивления. Особенности измерения сопротивления термометров и способы их подключения.	4	ОПК-1
7	Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Измерение температуры термопарой. Термометры термотранзисторные. Оптическая пирометрия.	3	ОПК-1
8	Оптические датчики	Общие сведения об оптических датчиках. Метрологические характеристики оптических датчиков.	3	ОПК-1
9	Оптико-электронные датчики	Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзистор. Фотоэмиссионные датчики. Фотоэлектронные умножители.	3	ОПК-1
10	Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	Тепловые приемники излучения. Датчики изображения. Волоконная оптика. Лазерные и волоконно-оптические гироскопы.	3	ОПК-1
11	Датчики деформации	Общие сведения о датчиках деформации. Закон Гука. Экстензометр с вибрирующей струной.	3	ОПК-1
12	Электрохимические датчики	Общие	3	ОПК-1

		сведения.Потенциометрические датчики.		
13	Датчики влажности воздуха	Общие сведения.Конденсационные гигрометры.Сорбционные датчики.	3	ОПК-1
14	Датчики газового состава	Общие сведения.Датчик на основе твердых электролитов.Кварцевый пьезоэлектрический датчик.Катарометры.Парамагнитные датчики.	3	ОПК-1
15	Приборы для определения радиационного фона	Общие сведения о радиации.Дозиметры.	3	ОПК-1
	Итого		48	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Предшествующие дисциплины																
1	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Химия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Информатика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий
--	--------------

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)
ОПК-1	+	+	+	+

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр				
1	Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Датчики температур	4	ОПК-1
2	Оптические датчики	Оптические датчики	4	ОПК-1
3	Датчики влажности воздуха	Датчики влажности	4	ОПК-1
4	Приборы для определения радиационного фона	Приборы для определения радиационного фона	4	ОПК-1
	Итого		16	

### 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

№	Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр				
1	Основные понятия и определения	Основные понятия. Определения и основные характеристики. Назначение и области применения датчиков. Технические характеристики. Конструктивно-технические особенности датчиков. Метрологические характеристики. Погрешность измерения. Чувствительность датчиков. Быстродействие датчиков. Градуировка датчиков.	4	ОПК-1
2	Активные, пассивные и комбинированные датчики	Активные датчики. Пассивные датчики. Комбинированные датчики.	4	ОПК-1
3	Шкалы термодинамических приборов	Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта. Измеренная и измеряемые температуры.	4	ОПК-1
4	Термометры расширения	Стеклянные жидкостные термометры. Манометрические термометры.	4	ОПК-1
5	Термоэлектрические термометры	Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.	4	ОПК-1
6	Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройство термометров сопротивления. Особенности измерения сопротивления термометров и способы их подключения.	4	ОПК-1
7	Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Измерение температуры термопарой. Термометры термотранзисторные. Оптическая пирометрия.	4	ОПК-1
8	Оптические датчики	Общие сведения об оптических датчиках. Метрологические характеристики оптических датчиков.	4	ОПК-1
9	Оптико-электронные датчики	Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзистор. Фотоэмиссионные датчики. Фотоэлектронные умножители.	4	ОПК-1
10	Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная	Тепловые приемники излучения. Датчики изображения. Волоконная	4	ОПК-1

	оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	оптика. Лазерные и волоконно-оптические гироскопы.		
11	Датчики деформации	Общие сведения о датчиках деформации. Закон Гука. Экстензометр с вибрирующей струной.	4	ОПК-1
12	Электрохимические датчики	Общие сведения. Потенциометрические датчики.	4	ОПК-1
13	Датчики газового состава	Общие сведения. Конденсационные гигрометры. Сорбционные датчики.	4	ОПК-1
14	Датчики газового состава	Общие сведения. Датчик на основе твердых электролитов. Кварцевый пьезоэлектрический датчик. Катарометры. Парамагнитные датчики.	4	ОПК-1
15	Приборы для определения радиационного фона	Общие сведения о радиации. Дозиметры.	4	ОПК-1
	Итого		60	

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

№	Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр					
1	Термоэлектрические термометры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
2	Шкалы термодинамических приборов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
3	Активные, пассивные и комбинированные датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
4	Основные понятия и определения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
5	Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
6	Термометры расширения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
7	Приборы для	Подготовка к	2	ОПК-1	Выступление (доклад)

	определения радиационного фона	практическим занятиям, семинарам			на занятии, Конспект самоподготовки
8	Датчики газового состава	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
9	Датчики газового состава	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
10	Электрохимические датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
11	Датчики деформации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
12	Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
13	Оптико-электронные датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
14	Оптические датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
15	Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки
16	Термоэлектрические термометры	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
17	Шкалы термодинамических приборов	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
18	Активные, пассивные и комбинированные датчики	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
19	Основные понятия и определения	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
20	Приборы для определения радиационного фона	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
21	Датчики газового состава	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
22	Датчики влажности воздуха	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
23	Электрохимические	Проработка	1	ОПК-1	Опрос на занятиях

	датчики	лекционного материала			
24	Датчики деформации	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
25	Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
26	Оптико-электронные датчики	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
27	Оптические датчики	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
28	Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
29	Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
30	Термометры расширения	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1	Опрос на занятиях
31	Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Оформление отчетов по лабораторным работам	1	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
32	Оптические датчики	Оформление отчетов по лабораторным работам	1	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
33	Приборы для определения радиационного фона	Оформление отчетов по лабораторным работам	1	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
34	Датчики влажности воздуха	Оформление отчетов по лабораторным работам	1	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
	Всего (без экзамена)		47		
35	Подготовка к экзамену		36		Экзамен
	Итого		83		

### 10. Курсовая работа

Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции

№	Названия разделов	Содержание курсовой работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр				

1		Курсовая работа	9	ОПК-1
	Итого		9	

### 10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Метрологические характеристики и погрешности измерений
- Термометры расширения
- Термоэлектрические термометры
- Термометры сопротивления
- Оптическая пирометрия
- Оптические датчики
- Тепловые приёмники излучения
- Волоконная оптика
- Датчики деформации
- Электрохимические датчики
- Датчики влажности воздуха
- Датчики газового состава
- Пьезоэлектрические датчики
- Барометры
- Приборы для измерения скорости воздушного потока
- Приборы и методы для измерения спектра излучения, цветовой температуры источника света и его координат цветности
- Приборы измерения радиационного фона (дозиметры)
- Приборы для измерения расстояния оптическим методом
- Приборы и методы измерения энергетических и световых величин источников света
- Приборы для спектрального анализа состава вещества
- Приборы для измерения вибрации
- Приборы для измерения шума
- Методы измерения расхода и количества жидкостей и газов
- Приборы для измерения запылённости

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	5	5	5	15
Конспект самоподготовки	1	2	2	5
Опрос на занятиях	1	2	2	5
Отчет по курсовой работе			30	30
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Экзамен				30

Нарастающим итогом	12	26	70	100
--------------------	----	----	----	-----

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Приборы и датчики экологического контроля: Учебное пособие / Туев В. И., Солдаткин В. С., Смирнов Г. В. — 2015. 117 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5490>, свободный.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Приборы и датчики экологического контроля: учебное методическое пособие для специальностей 020801 (013100) "Экология" 280101 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере" / Г. В. Смирнов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2007. - 127 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Туев В. И., Солдаткин В. С. — 2015. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5751>, свободный.

2. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по практической работе студентов / Туев В. И., Солдаткин В. С., Смирнов Г. В. — 2015. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5749>, свободный.

3. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов для направлений подготовки: 022000 «Экология и природопользование», 280700 «Техносферная безопасность» / Туев В. И., Солдаткин

В. С. — 2015. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5863>, свободный.

4. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по выполнению курсовой работы / Туев В. И., Солдаткин В. С. — 2012. 47 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2497>, свободный.

5. Виноградов Ю.А. Радиолобителю конструктору: Си Би связь, дозиметрия, ИК техника, электронные приборы, средства связи / М.:«ДМК». – 2006. – 240 с. [Электронный ресурс]. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=821](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=821)

#### **12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. <https://edu.tusur.ru>
2. <http://e.lanbook.com>
3. <http://elibrary.ru>

#### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение каф. РЭТЭМ и НИИСТ ТУСУР

#### **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

#### **15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Без рекомендаций.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Инструментальный контроль параметров среды обитания**

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**

Профиль: **Без профиля**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– Доцент каф. РЭТЭМ Солдаткин В. С.

Экзамен: 5 семестр

Курсовое проектирование / Курсовая работа: 5 семестр

Томск 2016

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Должен знать современные средства и методы контроля параметров среды обитания; Должен уметь применять современную измерительную и вычислительную технику, информационных технологий и современные методы в процессе контроля параметров среды обитания; Должен владеть навыками применения современных методов и средств в процессе контроля параметров среды обитания;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания

представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	Учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	Навыками применения современные техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовое проектирование / Курсовая работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовое проектирование / Курсовая работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовое проектирование / Курсовая работа;</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Успешное и структурированное знание современных тенденций развития</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Успешное и систематизированное умение учитывать современные тенденции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Всеми необходимыми навыками применения современные техники и технологии в области</li> </ul>

	техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.;	развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.;	обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Успешное но не структурированное знание современных тенденций развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Успешное но не систематизированное умение учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основными навыками применения современные техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Базовое знание современных тенденций развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Базовое умение учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Базовыми навыками применения современные техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности под контролем квалифицированного специалиста.;</li> </ul>

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Вопросы на самоподготовку

– Активные датчики

- Пассивные датчики
- Дозиметры
- Парамагнитные датчики
- Катарометры
- Кварцевый пьезоэлектрический датчик
- Датчик газового состава на основе твердых электролитов
- Сорбционные датчики
- Конденсационные гигрометры
- Потенциометрические датчики
- Экстензометр с вибрирующей струной
- Закон Гука
- Лазерные и волоконно-оптические гироскопы
- Волоконная оптика
- Датчики изображения
- Тепловые приемники излучения
- Фотоэлектронные умножители
- Фотоэмиссионные датчики
- Фототранзистор
- Фотодиоды
- Фоторезисторы
- Метрологические характеристики оптических датчиков
- Оптическая пирометрия
- Термометры термотранзисторные
- Измерение температуры термопарой
- Устройство термометров сопротивления
- Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы
- Манометрические термометры
- Стекланные жидкостные термометры.
- Измеренная и измеряемые температуры
- Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта
- Комбинированные датчики
- Метрологические характеристики датчиков
- Технические характеристики и конструктивно-технические особенности датчиков

### **3.2 Темы опросов на занятиях**

- Основные понятия. Определения и основные характеристики. Назначение и области применения датчиков. Технические характеристики. Конструктивно-технические особенности датчиков. Метрологические характеристики. Погрешность измерения. Чувствительность датчиков. Быстродействие датчиков. Градуировка датчиков.
  - Общие сведения о радиации. Дозиметры.
  - Общие сведения. Датчик на основе твердых электролитов. Кварцевый пьезоэлектрический датчик. Катарометры. Парамагнитные датчики.
  - Общие сведения. Конденсационные гигрометры. Сорбционные датчики.
  - Общие сведения. Потенциометрические датчики.
  - Общие сведения о датчиках деформации. Закон Гука. Экстензометр с вибрирующей струной.
  - Тепловые приемники излучения. Датчики изображения. Волоконная оптика. Лазерные и волоконно-оптические гироскопы.
  - Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзистор. Фотоэмиссионные датчики. Фотоэлектронные умножители.
  - Общие сведения об оптических датчиках. Метрологические характеристики оптических

датчиков.

- Измерение температуры термопарой. Термометры термотранзисторные. Оптическая пирометрия.
- Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройство термометров сопротивления. Особенности измерения сопротивления термометров и способы их подключения.
- Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.
- Стекланные жидкостные термометры. Манометрические термометры.
- Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта. Измеренная и измеряемые температуры.
- Активные датчики. Пассивные датчики. Комбинированные датчики.

### **3.3 Темы докладов**

- Дозиметры
- Парамагнитные датчики
- Катарометры
- Кварцевый пьезоэлектрический датчик
- Датчик газового состава на основе твердых электролитов
- Сорбционные датчики
- Конденсационные гигрометры
- Потенциометрические датчики
- Экстензометр с вибрирующей струной
- Закон Гука
- Лазерные и волоконно-оптические гироскопы
- Волоконная оптика
- Датчики изображения
- Тепловые приемники излучения
- Фотоэлектронные умножители
- Фотоэмиссионные датчики
- Фототранзистор
- Фотодиоды
- Фоторезисторы
- Метрологические характеристики оптических датчиков
- Оптическая пирометрия
- Термометры термотранзисторные
- Измерение температуры термопарой
- Устройство термометров сопротивления
- Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы
- Манометрические термометры
- Стекланные жидкостные термометры
- Измеренная и измеряемые температуры
- Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта
- Комбинированные датчики
- Пассивные датчики
- Активные датчики
- Метрологические характеристики датчиков
- Технические характеристики и конструктивно-технические особенности датчиков

### **3.4 Экзаменационные вопросы**

- Комбинированные датчики.
- Пассивные датчики.
- Активные датчики.

- Измеренная и измеряемые температуры.
- Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта.
- Манометрические термометры.
- Стекланные жидкостные термометры.
- Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.
- Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройство термометров сопротивления.
- Оптическая пирометрия.
- Термометры термотранзисторные.
- Измерение температуры термопарой.
- Общие сведения об оптических датчиках. Метрологические характеристики оптических датчиков.
- Фотоэлектронные умножители.
- Фотоэмиссионные датчики.
- Фототранзистор.
- Фотодиоды.
- Фоторезисторы.
- Лазерные и волоконно-оптические гироскопы.
- Волоконная оптика.
- Датчики изображения.
- Тепловые приемники излучения.
- Общие сведения о датчиках деформации. Закон Гука. Экстензометр с вибрирующей струной.
- Общие сведения. Потенциометрические датчики.
- Общие сведения. Конденсационные гигрометры. Сорбционные датчики.
- Кварцевый пьезоэлектрический датчик. Катарометры. Парамагнитные датчики.
- Общие сведения о датчиках газового состава. Датчик на основе твердых электролитов.
- Общие сведения о радиации. Дозиметры.
- Метрологические характеристики. Погрешность измерения. Чувствительность датчиков. Быстродействие датчиков. Градуировка датчиков.
- Назначение и области применения датчиков. Технические характеристики. Конструктивно-технические особенности датчиков.
- Основные понятия. Определения и основные характеристики.

### **3.5 Темы лабораторных работ**

- Приборы для определения радиационного фона
- Датчики влажности
- Оптические датчики
- Датчики температур

### **3.6 Темы курсовых проектов (работ)**

- Приборы для измерения запылённости
- Методы измерения расхода и количества жидкостей и газов
- Приборы для измерения шума
- Приборы для измерения вибрации
- Приборы для спектрального анализа состава вещества
- Приборы и методы измерения энергетических и световых величин источников света
- Приборы для измерения расстояния оптическим методом
- Приборы измерения радиационного фона (дозиметры)
- Приборы и методы для измерения спектра излучения, цветовой температуры источника света и его координат цветности
- Приборы для измерения скорости воздушного потока

- Барометры
- Пьезоэлектрические датчики
- Датчики газового состава
- Датчики влажности воздуха
- Электрохимические датчики
- Датчики деформации
- Волоконная оптика
- Тепловые приёмники излучения
- Оптические датчики
- Оптическая пирометрия
- Термометры сопротивления
- Термоэлектрические термометры
- Термометры расширения
- Метрологические характеристики и погрешности измерений
- Приборы для измерения запылённости
- Методы измерения расхода и количества жидкостей и газов
- Приборы для измерения шума
- Приборы для измерения вибрации
- Приборы для спектрального анализа состава вещества
- Приборы и методы измерения энергетических и световых величин источников света
- Приборы для измерения расстояния оптическим методом
- Приборы измерения радиационного фона (дозиметры)
- Приборы и методы для измерения спектра излучения, цветовой температуры источника света и его координат цветности
- Приборы для измерения скорости воздушного потока
- Барометры
- Пьезоэлектрические датчики
- Датчики газового состава
- Датчики влажности воздуха
- Электрохимические датчики
- Датчики деформации
- Волоконная оптика
- Тепловые приёмники излучения
- Оптические датчики
- Оптическая пирометрия
- Термометры сопротивления
- Термоэлектрические термометры
- Термометры расширения
- Метрологические характеристики и погрешности измерений
- Приборы для измерения запылённости
- Методы измерения расхода и количества жидкостей и газов
- Приборы для измерения шума
- Приборы для измерения вибрации
- Приборы для спектрального анализа состава вещества
- Приборы и методы измерения энергетических и световых величин источников света
- Приборы для измерения расстояния оптическим методом
- Приборы измерения радиационного фона (дозиметры)
- Приборы и методы для измерения спектра излучения, цветовой температуры источника света и его координат цветности
- Приборы для измерения скорости воздушного потока

- Барометры
- Пьезоэлектрические датчики
- Датчики газового состава
- Датчики влажности воздуха
- Электрохимические датчики
- Датчики деформации
- Волоконная оптика
- Тепловые приёмники излучения
- Оптические датчики
- Оптическая пирометрия
- Термометры сопротивления
- Термоэлектрические термометры
- Термометры расширения
- Метрологические характеристики и погрешности измерений

#### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

##### **4.1. Основная литература**

1. Приборы и датчики экологического контроля: Учебное пособие / Туев В. И., Солдаткин В. С., Смирнов Г. В. — 2015. 117 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5490>, свободный.

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Приборы и датчики экологического контроля: учебное методическое пособие для специальностей 020801 (013100) "Экология" 280101 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере" / Г. В. Смирнов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2007. - 127 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

##### **4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Туев В. И., Солдаткин В. С. — 2015. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5751>, свободный.
2. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по практической работе студентов / Туев В. И., Солдаткин В. С., Смирнов Г. В. — 2015. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5749>, свободный.
3. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов для направлений подготовки: 022000 «Экология и природопользование», 280700 «Техносферная безопасность» / Туев В. И., Солдаткин В. С. — 2015. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5863>, свободный.
4. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по выполнению курсовой работы / Туев В. И., Солдаткин В. С. — 2012. 47 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2497>, свободный.
5. Виноградов Ю.А. Радиолобителю конструктору: Си Би связь, дозиметрия, ИК техника, электронные приборы, средства связи / М.:«ДМК». – 2006. – 240 с. [Электронный ресурс]. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=821](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=821)

##### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. <https://edu.tusur.ru>

2. <http://e.lanbook.com>
3. <http://elibrary.ru>