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 образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль):
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2015 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)	8	8	часов
5	Всего аудиторных занятий	132	132	часов
6	Самостоятельная работа	84	84	часов
7	Всего (без экзамена)	216	216	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	252	252	часов
		7.0	7.0	З.Е

Экзамен: 5 семестр
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 5 семестр

Согласована на портале № 2626

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 45 от «17» 5 2016 г.

Томск 2016

Согласована на портале № 2626

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 2016-03-21 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, 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 выпускающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Эксперты:

Доцент каф. РЭТЭМ _____ Несмелова Н. Н.

Профессор каф. РЭТЭМ _____ Вилисов А. А.

Согласована на портале № 2626

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 ОПОП

Дисциплина «Инструментальный контроль параметров среды обитания» (Б1.В.ОД.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Метрология, стандартизация и технические измерения, Физика-1.

Последующими дисциплинами являются: Выпускная квалификационная работа.

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 7.0 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)	8	8	часов
5	Всего аудиторных занятий	132	132	часов
6	Самостоятельная работа	84	84	часов
7	Всего (без экзамена)	216	216	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	252	252	часов
		7.0	7.0	З.Е

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 2626

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	4	0	11	ОПК-1
4	Термометры расширения	3	4	0	3	0	10	ОПК-1
5	Термоэлектрические термометры	4	4	0	3	0	11	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	9	0	20	ОПК-1
8	Оптические датчики	3	4	4	12	0	23	ОПК-1
9	Оптико-электронные датчики	3	4	0	7	0	14	ОПК-1
10	Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	3	4	0	4	0	11	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	3	0	10	ОПК-1
14	Датчики газового состава	3	8	0	12	0	23	ОПК-1
15	Приборы для определения радиационного фона	3	4	4	12	0	23	ОПК-1
	Итого	48	60	16	84	8	216	

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, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Основные понятия и определения	Основные понятия. Определения и основные характеристики. Назначение	4	ОПК-1

Согласована на портале № 2626

	и области применения датчиков. Технические характеристики. Конструктивно-технические особенности датчиков. Метрологические характеристики. Погрешность измерения. Чувствительность датчиков. Быстродействие датчиков. Градуировка датчиков.		
	Итого	4	
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Активные датчики.Пассивные датчики.Комбинированные датчики.	3	ОПК-1
	Итого	3	
3 Шкалы термодинамических приборов	Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта.Измеренная и измеряемые температуры.	3	ОПК-1
	Итого	3	
4 Термометры расширения	Стеклянные жидкостные термометры.Манометрические термометры.	3	ОПК-1
	Итого	3	
5 Термоэлектрические термометры	Основы теории, термоэлектрические цепи.Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.	4	ОПК-1
	Итого	4	
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
	Итого	4	
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Измерение температуры термопарой.Термометры термотранзисторные.Оптическая пирометрия.	3	ОПК-1
	Итого	3	
8 Оптические датчики	Общие сведения об оптических датчиках.Метрологические характеристики оптических датчиков.	3	ОПК-1
	Итого	3	
9 Оптико-электронные датчики	Фоторезисторы.Фотодиоды.Фототранзистор.Фотоэмиссионные датчики.Фотоэлектронные умножители.	3	ОПК-1
	Итого	3	

Согласована на портале № 2626

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
	Итого	3	
11 Датчики деформации	Общие сведения о датчиках деформации.Закон Гука.Экстензометр с вибрирующей струной.	3	ОПК-1
	Итого	3	
12 Электрохимические датчики	Общие сведения.Потенциометрические датчики.	3	ОПК-1
	Итого	3	
13 Датчики влажности воздуха	Общие сведения.Конденсационные гигрометры.Сорбционные датчики.	3	ОПК-1
	Итого	3	
14 Датчики газового состава	Общие сведения.Датчик на основе твердых электролитов.Кварцевый пьезоэлектрический датчик.Катарометры.Парамагнитные датчики.	3	ОПК-1
	Итого	3	
15 Приборы для определения радиационного фона	Общие сведения о радиации.Дозиметры.	3	ОПК-1
	Итого	3	
Итого за семестр		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	Метрология, стандартизация и технические измерения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Физика-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины																
1	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 2626

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

Компетенции	Виды занятий				
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная 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, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Датчики температур	4	ОПК-1
	Итого	4	
8 Оптические датчики	Оптические датчики	4	ОПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 2626

13 Датчики влажности воздуха	Датчики влажности	4	ОПК-1
	Итого	4	
15 Приборы для определения радиационного фона	Приборы для определения радиационного фона	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	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
	Итого	4	
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Активные датчики. Пассивные датчики. Комбинированные датчики.	4	ОПК-1
	Итого	4	
3 Шкалы термодинамических приборов	Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта. Измеренная и измеряемые температуры.	4	ОПК-1
	Итого	4	
4 Термометры расширения	Стеклянные жидкостные термометры. Манометрические термометры.	4	ОПК-1
	Итого	4	
5 Термоэлектрические термометры	Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.	4	ОПК-1
	Итого	4	
6 Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройство термометров сопротивления. Особенности измерения	4	ОПК-1

Согласована на портале № 2626

	сопротивления термометров и способы их подключения.		
	Итого	4	
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Измерение температуры термопарой. Термометры термотранзисторные. Оптическая пирометрия.	4	ОПК-1
	Итого	4	
8 Оптические датчики	Общие сведения об оптических датчиках. Метрологические характеристики оптических датчиков.	4	ОПК-1
	Итого	4	
9 Оптико-электронные датчики	Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзистор. Фотоэмиссионные датчики. Фотоэлектронные умножители.	4	ОПК-1
	Итого	4	
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.	4	ОПК-1
	Итого	4	
11 Датчики деформации	Общие сведения о датчиках деформации. Закон Гука. Экстензометр с вибрирующей струной.	4	ОПК-1
	Итого	4	
12 Электрохимические датчики	Общие сведения. Потенциометрические датчики.	4	ОПК-1
	Итого	4	
14 Датчики газового состава	Общие сведения. Конденсационные гигрометры. Сорбционные датчики.	4	ОПК-1
	Общие сведения. Датчик на основе твердых электролитов. Кварцевый пьезоэлектрический датчик. Катарометры. Парамагнитные датчики.	4	
	Итого	8	
15 Приборы для определения радиационного фона	Общие сведения о радиации. Дозиметры.	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		60	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 2626

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Основные понятия и определения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
3 Шкалы термодинамических приборов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
4 Термометры расширения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
5 Термоэлектрические термометры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
6 Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
7 Термопары, термотранзисторы	Подготовка к практическим занятиям,	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект

Согласована на портале № 2626

оптическая пирометрия	семинарам			самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	9		
8 Оптические датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	12		
9 Оптико-электронные датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	7		
10 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, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
11 Датчики деформации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
12 Электрохимические датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
13 Датчики влажности воздуха	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	3		
14 Датчики газового состава	Подготовка к практическим занятиям,	5	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект

Согласована на портале № 2626

	семинарам			самоподготовки, Опрос на занятиях
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
15 Приборы для определения радиационного фона	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	12		
Итого за семестр		84		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		120		

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

Содержание курсовой работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр		
Курсовая работа	8	ОПК-1
Итого за семестр	8	

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

Согласована на портале № 2626

- 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 – Бальные 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)

Согласована на портале № 2626

5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	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. Радиолюбителю 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

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.

Согласована на портале № 2626

Приложение 1

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:
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- Доцент каф. РЭТЭМ Солдаткин В. С.

Экзамен: 5 семестр
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2626

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, приспосабливает 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

Согласована на портале № 2626

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	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

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)	• Успешное и структурированное знание современных тенденций развития	• Успешное и систематизированное умение учитывать современные тенденции	• Всеми необходимыми навыками применения современные техники и технологии в области

Согласована на портале № 2626

	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)	• 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.;	• 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.;	• Основными навыками применения современные техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Базовое знание современных тенденций развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.;	• Базовое умение учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.;	• 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.;

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

– Технические характеристики и конструктивно-технические особенности датчиков

Согласована на портале № 2626

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

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.

– Активные датчики. Пассивные датчики. Комбинированные датчики.

– Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта. Измеренная и измеряемые температуры.

– Стеклянные жидкостные термометры. Манометрические термометры.

– Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.

– Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройство термометров сопротивления. Особенности измерения сопротивления термометров и способы их подключения.

– Измерение температуры термопарой. Термометры термотранзисторные. Оптическая пирометрия.

– Общие сведения об оптических датчиках. Метрологические характеристики оптических датчиков.

Согласована на портале № 2626

– Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзистор. Фотоэмиссионные датчики. Фотоэлектронные умножители.

– Тепловые приемники излучения. Датчики изображения. Волоконная оптика. Лазерные и волоконно-оптические гироскопы.

– Общие сведения о датчиках деформации. Закон Гука. Экстензометр с вибрирующей струной.

– Общие сведения. Потенциометрические датчики.

– Общие сведения. Конденсационные гигрометры. Сорбционные датчики.

– Общие сведения. Датчик на основе твердых электролитов. Кварцевый пьезоэлектрический датчик. Катарометры. Парамагнитные датчики.

– Общие сведения о радиации. Дозиметры.

3.3 Темы докладов

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

3.4 Экзаменационные вопросы

– Основные понятия. Определения и основные характеристики.

– Назначение и области применения датчиков. Технические характеристики. Конструктивно-технические особенности датчиков.

Согласована на портале № 2626

– Метрологические характеристики. Погрешность измерения. Чувствительность датчиков. Быстродействие датчиков. Градуировка датчиков.
– Общие сведения о радиации. Дозиметры.
– Общие сведения о датчиках газового состава. 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.
– Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.
– Стеклянные жидкостные термометры.
– Манометрические термометры.
– Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта.
– Измеренная и измеряемые температуры.
– Активные датчики.
– Пассивные датчики.
– Комбинированные датчики.

3.5 Темы лабораторных работ

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

3.6 Темы курсовых проектов (работ)

– 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

Согласована на портале № 2626

– 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
– 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
– 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

Согласована на портале № 2626

– 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

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 фор-мирования 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. Радиолюбителю 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

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. https://edu.tusur.ru

Согласована на портале № 2626

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