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

Приборы и датчики экологического контроля

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: **6**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Лабораторные занятия	12	12	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2794

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

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 № 2794

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 «Приборы и датчики экологического контроля» (Б1.В.ДВ.9.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Безопасность электроустановок, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Выпускная квалификационная работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-20 способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;

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 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Лабораторные занятия	12	12	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	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 № 2794

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Основные понятия и определения	1	2	0	4	7	ПК-20
2	Активные, пассивные и комбинированные датчики	1	1	0	3	5	ПК-20
3	Шкалы термодинамических приборов	1	2	0	2	5	ПК-20
4	Термометры расширения	1	2	0	3	6	ПК-20
5	Термоэлектрические термометры	1	2	0	2	5	ПК-20
6	Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	1	1	0	3	5	ПК-20
7	Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	1	2	4	4	11	ПК-20
8	Оптические датчики	2	2	4	5	13	ПК-20
9	Оптико-электронные датчики	2	2	0	5	9	ПК-20
10	Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	2	2	0	4	8	ПК-20
11	Датчики деформации	1	1	0	3	5	ПК-20
12	Электрохимические датчики	1	1	0	3	5	ПК-20
13	Датчики влажности воздуха	1	1	2	2	6	ПК-20
14	Датчики газового состава	1	1	0	6	8	ПК-20
15	Приборы для определения радиационного фона	1	2	2	5	10	ПК-20
	Итого	18	24	12	54	108	

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
6 семестр			
1 Основные понятия и определения	Основные понятия. Определения и основные характеристики. Назначение	1	ПК-20

Согласована на портале № 2794

	и области применения датчиков. Технические характеристики. Конструктивно-технические особенности датчиков. Метрологические характеристики. Погрешность измерения. Чувствительность датчиков. Быстродействие датчиков. Градуировка датчиков.		
	Итого	1	
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Активные датчики.Пассивные датчики.Комбинированные датчики.	1	ПК-20
	Итого	1	
3 Шкалы термодинамических приборов	Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта.Измеренная и измеряемые температуры.	1	ПК-20
	Итого	1	
4 Термометры расширения	Стеклянные жидкостные термометры.Манометрические термометры.	1	ПК-20
	Итого	1	
5 Термоэлектрические термометры	Основы теории, термоэлектрические цепи.Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.	1	ПК-20
	Итого	1	
6 Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Общие сведения о термометрах сопротивления.Устройство термометров сопротивления.Особенности измерения сопротивления термометров и способы их подключения.	1	ПК-20
	Итого	1	
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Измерение температуры термопарой.Термометры термотранзисторные.Оптическая пирометрия.	1	ПК-20
	Итого	1	
8 Оптические датчики	Общие сведения об оптических датчиках.Метрологические характеристики оптических датчиков.	2	ПК-20
	Итого	2	
9 Оптико-электронные датчики	Фоторезисторы.Фотодиоды.Фототранзистор.Фотоэмиссионные датчики.Фотоэлектронные умножители.	2	ПК-20
	Итого	2	

Согласована на портале № 2794

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.	2	ПК-20
	Итого	2	
11 Датчики деформации	Общие сведения о датчиках деформации.Закон Гука.Экстензометр с вибрирующей струной.	1	ПК-20
	Итого	1	
12 Электрохимические датчики	Общие сведения.Потенциометрические датчики.	1	ПК-20
	Итого	1	
13 Датчики влажности воздуха	Общие сведения.Конденсационные гигрометры.Сорбционные датчики.	1	ПК-20
	Итого	1	
14 Датчики газового состава	Общие сведения.Датчик на основе твердых электролитов.Кварцевый пьезоэлектрический датчик.Катарометры.Парамагнитные датчики.	1	ПК-20
	Итого	1	
15 Приборы для определения радиационного фона	Общие сведения о радиации.Дозиметры.	1	ПК-20
	Итого	1	
Итого за семестр		18	

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	Безопасность электроустановок	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины																
1	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 2794

представлено в таблице 5.4

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-20	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по практике

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
6 семестр			
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Датчики температур	4	ПК-20
	Итого	4	
8 Оптические датчики	Оптические датчики	4	ПК-20
	Итого	4	
13 Датчики влажности воздуха	Датчики влажности	2	ПК-20
	Итого	2	
15 Приборы для определения радиационного фона	Приборы для определения радиационного фона	2	ПК-20
	Итого	2	
Итого за семестр		12	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 2794

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 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.	2	ПК-20
	Итого	2	
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Активные датчики. Пассивные датчики. Комбинированные датчики.	1	ПК-20
	Итого	1	
3 Шкалы термодинамических приборов	Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта. Измеренная и измеряемые температуры.	2	ПК-20
	Итого	2	
4 Термометры расширения	Стеклянные жидкостные термометры. Манометрические термометры.	2	ПК-20
	Итого	2	
5 Термоэлектрические термометры	Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.	2	ПК-20
	Итого	2	
6 Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройство термометров сопротивления. Особенности измерения сопротивления термометров и способы их подключения.	1	ПК-20
	Итого	1	
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Измерение температуры термопарой. Термометры термотранзисторные. Оптическая пирометрия.	2	ПК-20
	Итого	2	
8 Оптические датчики	Общие сведения об оптических датчиках. Метрологические	2	ПК-20

Согласована на портале № 2794

	характеристики оптических датчиков.		
	Итого	2	
9 Оптико-электронные датчики	Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзистор. Фотоэмиссионные датчики. Фотоэлектронные умножители.	2	ПК-20
	Итого	2	
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.	2	ПК-20
	Итого	2	
11 Датчики деформации	Общие сведения о датчиках деформации. Закон Гука. Экстензометр с вибрирующей струной.	1	ПК-20
	Итого	1	
12 Электрохимические датчики	Общие сведения. Потенциометрические датчики.	1	ПК-20
	Итого	1	
13 Датчики влажности воздуха	Общие сведения. Конденсационные гигрометры. Сорбционные датчики.	1	ПК-20
	Итого	1	
14 Датчики газового состава	Общие сведения. Датчик на основе твердых электролитов. Кварцевый пьезоэлектрический датчик. Катарометры. Парамагнитные датчики.	1	ПК-20
	Итого	1	
15 Приборы для определения радиационного фона	Общие сведения о радиации. Дозиметры.	2	ПК-20
	Итого	2	
Итого за семестр		24	

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 ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Основные понятия и определения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного	2		

Согласована на портале № 2794

	материала			
	Итого	4		
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
3 Шкалы термодинамических приборов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
4 Термометры расширения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
5 Термоэлектрические термометры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
6 Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	4		
8 Оптические датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 2794

	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	5		
9 Оптико-электронные датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
10 Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
11 Датчики деформации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
12 Электрохимические датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
13 Датчики влажности воздуха	Проработка лекционного материала	1	ПК-20	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	2		
14 Датчики газового состава	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-20	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Отчет по практике, Опрос на занятиях
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	6		
15 Приборы для	Подготовка к	2	ПК-20	Выступление (доклад) на

Согласована на портале № 2794

определения радиационного фона	практическим занятиям, семинарам			занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	5		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

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
6 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	5	5	10	20
Конспект самоподготовки	1	2	2	5
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Отчет по практике	15	15	15	45
Нарастающим итогом	31	63	100	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,	Оценка (ECTS)

Согласована на портале № 2794

	учитывает успешно сданный экзамен	
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.

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 № 2794

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

Приборы и датчики экологического контроля

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: **6**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- Доцент каф. РЭТЭМ Солдаткин В. С.

Зачет: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2794

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
ПК-20	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	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 ПК-20

ПК-20: способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

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

Согласована на портале № 2794

представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основы выполнения научно-исследовательских разработок по профилю подготовки	выполнять научно-исследовательских разработок по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	навыками выполнения научно-исследовательских разработок по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Отчет по практике; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Отчет по практике; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практике; • Зачет;

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 основ выполнения научно-исследовательских разработок по профилю подготовки;	• Успешно и систематизировано выполнять научно-исследовательских разработок по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;	• Всеми необходимыми навыками выполнения научно-исследовательских разработок по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;
Хорошо (базовый уровень)	• Успешное но не структурированное знание основ	• Успешно но не систематизировано выполнять научно-	• Основными навыками выполнения научно-

Согласована на портале № 2794

	выполнения научно-исследовательских разработок по профилю подготовки;	исследовательских разработок по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;	исследовательских разработок по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Базовое знание основ выполнения научно-исследовательских разработок по профилю подготовки;	• выполнять научно-исследовательских разработок по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные под руководством квалифицированного специалиста;	• Навыками выполнения научно-исследовательских разработок по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные под руководством 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
- 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

Согласована на портале № 2794

– 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.

– 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

Согласована на портале № 2794

- 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 Тематика практики

– 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 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

Согласована на портале № 2794

3.6 Зачёт

– 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 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.

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.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

Согласована на портале № 2794