

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

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 2014 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 | 48 | 48 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |
| 8 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 9 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | 3.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 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.

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.ДВ.8.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Безопасность электроустановок, Выпускная квалификационная работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-11 способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;

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 6.0 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 | 48 | 48 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |
| 8 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 9 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | 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 | ОК-11 |
| 2 | Активные, пассивные и комбинированные датчики | 3 | 4 | 0 | 3 | 0 | 10 | ОК-11 |
| 3 | Шкалы термодинамических приборов | 3 | 4 | 0 | 2 | 0 | 9 | ОК-11 |
| 4 | Термометры расширения | 3 | 4 | 0 | 3 | 0 | 10 | ОК-11 |
| 5 | Термоэлектрические термометры | 4 | 4 | 0 | 2 | 0 | 10 | ОК-11 |
| 6 | Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления | 4 | 4 | 0 | 3 | 0 | 11 | ОК-11 |
| 7 | Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия | 3 | 4 | 4 | 4 | 0 | 15 | ОК-11 |
| 8 | Оптические датчики | 3 | 4 | 4 | 4 | 0 | 15 | ОК-11 |
| 9 | Оптико-электронные датчики | 3 | 4 | 0 | 4 | 0 | 11 | ОК-11 |
| 10 | Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы | 3 | 4 | 0 | 3 | 0 | 10 | ОК-11 |
| 11 | Датчики деформации | 3 | 4 | 0 | 3 | 0 | 10 | ОК-11 |
| 12 | Электрохимические датчики | 3 | 4 | 0 | 3 | 0 | 10 | ОК-11 |
| 13 | Датчики влажности воздуха | 3 | 0 | 4 | 2 | 0 | 9 | ОК-11 |
| 14 | Датчики газового состава | 3 | 8 | 0 | 5 | 0 | 16 | ОК-11 |
| 15 | Приборы для определения радиационного фона | 3 | 4 | 4 | 4 | 0 | 15 | ОК-11 |
| | Итого | 48 | 60 | 16 | 48 | 8 | 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, ч | Формируемые компетенции |
|----------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр | | | |
| 1 Основные понятия и определения | Основные понятия. Определения и основные характеристики. Назначение | 4 | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | 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 | |
| | Итого | 3 | |
| 3 Шкалы термодинамических приборов | Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта. Измеренная и измеряемые температуры. | 3 | |
| | Итого | 3 | |
| 4 Термометры расширения | Стеклянные жидкостные термометры. Манометрические термометры. | 3 | |
| | Итого | 3 | |
| 5 Термоэлектрические термометры | Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы. | 4 | |
| | 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 | |
| | Итого | 4 | |
| 7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия | Измерение температуры термопарой. Термометры термотранзисторные. Оптическая пирометрия. | 3 | |
| | Итого | 3 | |
| 8 Оптические датчики | Общие сведения об оптических датчиках. Метрологические характеристики оптических датчиков. | 3 | |
| | Итого | 3 | |
| 9 Оптико-электронные датчики | Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы. Фотоэмиссионные датчики. Фотоэлектронные умножители. | 3 | |
| | Итого | 3 | |

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

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 |
| ОК-11 | | | | + | + |

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 | |
| | Итого | 4 | |
| 8 Оптические датчики | Оптические датчики | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 13 Датчики влажности воздуха | Датчики влажности | 4 | |
| | Итого | 4 | |

| | | | |
|---|--|----|--|
| 15 Приборы для определения радиационного фона | Приборы для определения радиационного фона | 4 | |
| | 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 | |
| | Итого | 4 | |
| 2 Активные, пассивные и комбинированные датчики | Активные датчики. Пассивные датчики. Комбинированные датчики. | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 3 Шкалы термодинамических приборов | Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта. Измеренная и измеряемые температуры. | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 4 Термометры расширения | Стеклянные жидкостные термометры. Манометрические термометры. | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 5 Термоэлектрические термометры | Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы. | 4 | |
| | 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 | |
| | Итого | 4 | |

| | | | |
|--|--|----|--|
| 7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия | Измерение температуры термопарой. Термометры термотранзисторные. Оптическая пирометрия. | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 8 Оптические датчики | Общие сведения об оптических датчиках. Метрологические характеристики оптических датчиков. | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 9 Оптико-электронные датчики | Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзистор. Фотоэмиссионные датчики. Фотоэлектронные умножители. | 4 | |
| | 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 | |
| | Итого | 4 | |
| 11 Датчики деформации | Общие сведения о датчиках деформации. Закон Гука. Экстензометр с вибрирующей струной. | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 12 Электрохимические датчики | Общие сведения. Потенциометрические датчики. | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 14 Датчики газового состава | Общие сведения. Конденсационные гигрометры. Сорбционные датчики. | 4 | |
| | 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 | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 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 ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|-------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
|-------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------|----------------|

| 5 семестр | | | | |
|---|---|---|-------|---|
| 1 Основные понятия и определения | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОК-11 | 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 | ОК-11 | 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 | ОК-11 | Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 2 | | |
| 4 Термометры расширения | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОК-11 | Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 5 Термоэлектрические термометры | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 1 | ОК-11 | 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 | ОК-11 | 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 | ОК-11 | 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 | ОК-11 | 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 | | |
| 9 Оптико-электронные датчики | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | ОК-11 | Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 10 Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОК-11 | Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 11 Датчики деформации | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОК-11 | Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 12 Электрохимические датчики | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОК-11 | Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 13 Датчики влажности воздуха | Проработка лекционного материала | 1 | ОК-11 | 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 | ОК-11 | Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |

| | | | | |
|---|---|----|-------|---|
| | Итого | 5 | | |
| 15 Приборы для определения радиационного фона | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОК-11 | 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 | | |
| Итого за семестр | | 48 | | |
| | Подготовка к экзамену | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 84 | | |

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 | ОК-11 |
| 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
- 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) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |

| | | |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------|
| | 60 - 64 | Е (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

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:

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

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

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2014 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 |
|-------|---|---|
| ОК-11 | способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций | 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 ОК-11

ОК-11: способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций.

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 | методы и средства исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов | проводить исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, абстрактно и критически мыслить, принимать нестандартные решения для разрешения проблемных ситуаций | навыками абстрактного и критического мышления, принятия нестандартных решений для разрешения проблемных ситуаций при исследовании окружающей среды и выявлении её возможностей и ресурсов |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа; | <ul style="list-style-type: none"> • 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) | <ul style="list-style-type: none"> • Успешное и структурированное знание методы и средства исследования окружающей среды для выявления её возможностей и | <ul style="list-style-type: none"> • Успешно и систематизировано проводить исследования окружающей среды для выявления её возможностей и | <ul style="list-style-type: none"> • Всеми необходимыми навыками абстрактного и критического мышления, принятия нестандартных решений для разрешения |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| | ресурсов; | ресурсов, абстрактно и критически мыслить, принимать нестандартные решения для разрешения проблемных ситуаций; | проблемных ситуаций при исследовании окружающей среды и выявлении её возможностей и ресурсов; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> Успешное но не структурированное знание методы и средства исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов; | <ul style="list-style-type: none"> Успешно но не систематизировано проводить исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, абстрактно и критически мыслить, принимать нестандартные решения для разрешения проблемных ситуаций; | <ul style="list-style-type: none"> Основными навыками абстрактного и критического мышления, принятия нестандартных решений для разрешения проблемных ситуаций при исследовании окружающей среды и выявления её возможностей и ресурсов; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> Базовое знание методы и средства исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов; | <ul style="list-style-type: none"> Проводить исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, абстрактно и критически мыслить, принимать нестандартные решения для разрешения проблемных ситуаций под руководством квалифицированного специалиста; | <ul style="list-style-type: none"> Навыками абстрактного и критического мышления, принятия нестандартных решений для разрешения проблемных ситуаций при исследовании окружающей среды и выявления её возможностей и ресурсов 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
- Стекланные 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.
 - 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
- Стекланные 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.

- 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 термпарой.
- Термометры термотранзисторные.
- Оптическая пирометрия.
- Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройство термометров сопротивления.
- 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.

3.5 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
- 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
- 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. 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

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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