МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инструментальный контроль параметров среды обитания

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление техносферной безопасностью**
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 работы	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
Курсовая работа (проект): 5 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 23543

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 54 от « 9 » 2 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 21.03.2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. РЭТЭМ _____ В. С. Солдаткин

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

Доцент каф. РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

Профессор каф. РЭТЭМ _____ А. А. Вилисов

Согласована на портале № 23543

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обеспечение бакалавров целостным пониманием приборов и датчиков экологического контроля.

1.2. Задачи дисциплины

– Формирование у студентов знаний, умений и навыков по основам устройства и применения приборов и датчиков экологического контроля

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Инструментальный контроль параметров среды обитания» (Б1.В.ОД.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Метрология, стандартизация и технические измерения, Нормирование и снижение загрязнения ОС.

Последующими дисциплинами являются: Промышленная безопасность.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– ПК-23 способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принцип работы и область применения приборов и датчиков экологического контроля

– **уметь** выбирать для применения приборы и датчики для экологического контроля

– **владеть** навыками применения приборов и датчиков для экологического контроля

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	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	132	132
Лекции	48	48
Практические занятия	60	60
Лабораторные работы	16	16
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	84	84
Оформление отчетов по лабораторным работам	14	14
Проработка лекционного материала	30	30
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	40	40
Всего (без экзамена)	216	216
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	252	252
Зачетные Единицы	7.0	7.0

Согласована на портале № 23543

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, ч	Практические занятия, ч	Лабораторные работы, ч	Самостоятельная работа, ч	Курсовая работа, ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр							
1 Основные понятия и определения	6	4	0	5	8	15	ОПК-1, ПК-23
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	3	4	0	5		12	ОПК-1, ПК-23
3 Шкалы термодинамических приборов	3	4	4	9		20	ОПК-1, ПК-23
4 Термометры расширения	3	4	0	5		12	ОПК-1, ПК-23
5 Термоэлектрические термометры	3	4	0	5		12	ОПК-1, ПК-23
6 Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	3	4	0	5		12	ОПК-1, ПК-23
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	3	4	0	5		12	ОПК-1, ПК-23
8 Оптические датчики	3	4	0	5		12	ОПК-1, ПК-23
9 Оптико-электронные датчики	3	4	4	8		19	ОПК-1, ПК-23
10 Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	3	4	0	5		12	ОПК-1, ПК-23
11 Датчики деформации	3	4	0	5		12	ОПК-1, ПК-23
12 Электрохимические датчики	3	4	0	5		12	ОПК-1, ПК-23
13 Датчики влажности воздуха	3	4	4	4		15	ОПК-1, ПК-23
14 Датчики газового состава	3	4	4	8		19	ОПК-1, ПК-23
15 Приборы для определения радиационного фона	3	4	0	5		12	ОПК-1, ПК-23

Согласована на портале № 23543

Итого за семестр	48	60	16	84	8	216	
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 и области применения датчиков. Технические характеристики. Конструктивно-технические особенности датчиков. Метрологические характеристики. Погрешность измерения. Чувствительность датчиков. Быстродействие датчиков. Градуировка датчиков.	6	ОПК-1, ПК-23
	Итого	6	
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Активные датчики.Пассивные датчики.Комбинированные датчики.	3	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
3 Шкалы термодинамических приборов	Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта.Измеренная и измеряемые температуры.	3	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
4 Термометры расширения	Стеклянные жидкостные термометры.Манометрические термометры.	3	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
5 Термоэлектрические термометры	Основы теории термоэлектрические цепи.Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.	3	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
6 Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Общие сведения о термометрах сопротивления.Устройство термометров сопротивления.Особенности измерения сопротивления термометров и способы их подключения.	3	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Измерение температуры термопарой.Термометры термотранзисторные.Оптическая пирометрия.	3	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
8 Оптические датчики	Общие сведения об оптических датчиках.Метрологические характеристики оптических датчиков.	3	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
9 Оптико-электронные датчики	Фоторезисторы.Фотодиоды.Фототранзистор.Фотоэмиссионные датчики.Фотоэлектронные умножи-	3	ОПК-1, ПК-23

Согласована на портале № 23543

	тели.		
	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	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
11 Датчики деформации	Общие сведения о датчиках деформации.Закон Гука.Экстензометр с вибрирующей струной.	3	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
12 Электрохимические датчики	Общие сведения.Потенциометрические датчики.	3	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
13 Датчики влажности воздуха	Общие сведения.Конденсационные гигрометры.Сорбционные датчики.	3	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
14 Датчики газового состава	Общие сведения.Датчик на основе твердых электролитов.Кварцевый пьезоэлектрический датчик.-Катарометры.Парамагнитные датчики.	3	ОПК-1, ПК-23
	Итого	3	
15 Приборы для определения радиационного фона	Общие сведения о радиации.Дозиметры.	3	ОПК-1, ПК-23
	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 Метрология, стандартизация и технические измерения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Нормирование и снижение загрязнения ОС	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины															
1 Промышленная безопасность	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 23543

представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Выступление (доклад) на занятии, Тест, Отчет по курсовой работе
ПК-23	+	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Выступление (доклад) на занятии, Тест, Отчет по курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 23543

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
3 Шкалы термодинамических приборов	Датчики для измерения температуры	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
9 Оптико-электронные датчики	Фотоэлектрические полупроводниковые датчики	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
13 Датчики влажности воздуха	Датчики влажности воздуха	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
14 Датчики газового состава	Измерение скорости движения воздушного потока	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	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, ПК-23
	Итого	4	
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Активные датчики. Пассивные датчики. Комбинированные датчики.	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
3 Шкалы термодинамических приборов	Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта. Измеренная и измеряемые температуры.	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
4 Термометры расширения	Стеклянные жидкостные термометры. Манометрические термометры.	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	

Согласована на портале № 23543

5 Термоэлектрические термометры	Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.	4	ОПК-1, ПК-23
	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, ПК-23
	Итого	4	
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Измерение температуры термопарой. Термометры термотранзисторные. Оптическая пирометрия.	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
8 Оптические датчики	Общие сведения об оптических датчиках. Метрологические характеристики оптических датчиков.	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
9 Оптико-электронные датчики	Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзистор. Фотоэмиссионные датчики. Фотоэлектронные умножители.	4	ОПК-1, ПК-23
	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, ПК-23
	Итого	4	
11 Датчики деформации	Общие сведения о датчиках деформации. Закон Гука. Экстензометр с вибрирующей струной.	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
12 Электрохимические датчики	Общие сведения. Потенциометрические датчики.	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
13 Датчики влажности воздуха	Общие сведения. Конденсационные гигрометры. Сорбционные датчики.	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
14 Датчики газового состава	Общие сведения. Датчик на основе твердых электролитов. Кварцевый пьезоэлектрический датчик. Катарометры. Парамагнитные датчики.	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
15 Приборы для определения радиационного фона	Общие сведения о радиации. Дозиметры.	4	ОПК-1, ПК-23
	Итого	4	
Итого за семестр		60	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 23543

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	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
3 Шкалы термодинамических приборов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
4 Термометры расширения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
5 Термоэлектрические термометры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
6 Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		

Согласована на портале № 23543

7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
8 Оптические датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
9 Оптико-электронные датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
10 Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
11 Датчики деформации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
12 Электрохимические датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
13 Датчики влажности воздуха	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1, ПК-23	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	4		
14 Датчики газового состава	Подготовка к практическим занятиям, семина-	2	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект само-

Согласована на портале № 23543

	рам			подготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
15 Приборы для определения радиационного фона	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
Итого за семестр		84		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		120		

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр		
Во введении даются краткая характеристика и современное состояние рассматриваемого вопроса. Указываются цель и задачи проекта, объект исследования, выполненные разработки и элементы новизны, привнесенные в процессе написания курсового проекта. Обосновывается актуальность выбранной темы.Основная часть работы должна содержать вопросы тематики. Вначале описываются теоретические положения, раскрывающие сущность рассматриваемой проблемы, анализируются собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел работы следует иллюстрировать таблицами, схемами, рисунками, и другими материалами. В расчетной части можно привести формулы, нормативные и статистические материалы, необходимые для обоснования отдельных положений. При использовании материалов из других источников следует делать ссылку с указанием автора, названия и год издания книги или других материалов. Заключение должно состоять из выводов и предложений, которые получены в результате работы. Их следует формулировать четко и попунктам.Список литературы содержит список учебной, научной литературы, научных статей, законодательных и нормативных актов и проч., (но не менее 10 источников литерату-	8	ОПК-1, ПК-23

Согласована на портале № 23543

ры, из них не менее 5 на статьи в научных журналах, индексируемых РИНЦ, Scopus или Web of Science) использованных источников при выполнении курсовой работы (проекта).Курсовая работа (проекта) должна содержать титульный лист, содержание, список используемой литературы и приложения. Объем работы должен составлять не менее 30 страниц компьютерного текста, шрифт № 14 через 1,5 интервала, выровненный по ширине и в соответствии с ОС ТУСУР 01-2013 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля».		
Итого за семестр	8	

10.1. Темы курсовых работ (проектов)

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 обучающихся

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	2	2	1	5
Защита курсовых проек-			15	15

Согласована на портале № 23543

тов (работ)				
Конспект самоподготовки	2	2	1	5
Опрос на занятиях	2	2	1	5
Отчет по курсовой работе			15	15
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	14	14	42	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	14	28	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	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Инструментальный контроль параметров среды обитания: Учебное пособие / Солдаткин В. С., Смирнов Г. В., Туев В. И. - 2018. 100 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7203, дата обращения: 11.04.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Приборы и датчики экологического контроля: Учебное пособие / Туев В. И., Солдаткин

Согласована на портале № 23543

В. С., Смирнов Г. В. - 2015. 117 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5490, дата обращения: 11.04.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Инструментальный контроль параметров среды обитания: Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Солдаткин В. С., Туев В. И. - 2018. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7211, дата обращения: 11.04.2018.
2. Инструментальный контроль параметров среды обитания: Учебно-методическое пособие для проведения практических занятий / Солдаткин В. С., Туев В. И. - 2018. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7212, дата обращения: 11.04.2018.
3. Инструментальный контроль параметров среды обитания: Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе / Солдаткин В. С., Туев В. И. - 2018. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7214, дата обращения: 11.04.2018.
4. Инструментальный контроль параметров среды обитания: Методические указания по выполнению курсовой работы для студентов / Солдаткин В. С., Туев В. И. - 2018. 48 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7222, дата обращения: 11.04.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Официальный сайт ТУСУР: https://edu.tusur.ru
2. Официальный сайт Электронно-библиотечной системы "Лань": http://e.lanbook.com
3. Официальный сайт Научной электронной библиотеки "eLIBRARY.RU": http://elibrary.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория безопасности жизнедеятельности / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего

Согласована на портале № 23543

контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы
634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Коммутатор 100 Base;
- Стол лабораторный угловой (2 шт.);
- Кресло Original;
- Системный блок Intel Pentium G2020 (17 шт.);
- Монитор SAMSUNG 710V SSS (2 шт.);
- Монитор 17 LCD Samsung;
- Монитор 17 SAMSUNG 710V (SSS) TFT SILVER (6 шт.);
- Монитор 17 SAMSUNG 740N;
- Монитор 17 SAMSUNG (2 шт.);
- Монитор 17 0.20 SAMSUNG 765DFX;
- ПЭВМ CPU INTEL PENTIUM4;
- Сканер HP SCANJET 3770;
- Телевизор плазменный 51 (129 cv);
- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Стол компьютерный (15 шт.);
- Принтер лазерный SAMSUNG 1020. A4;
- Доска маркерная;
- ПЭВМ PENTIUM4;
- ПЭВМ PENTIUM K6-266;
- Стенд информационный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– Adobe Acrobat Reader
– Google Chrome
– Microsoft Windows 7
– Microsoft Windows XP
– Opera

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория безопасности жизнедеятельности
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 416/1 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Доска маркерная;
- Измеритель параметров «ВЕ-метр-АТ-003»;
- ПЭВМ Celeron 466 (МАНЕКЕН);
- Стол лабораторный 1200х800 (8 шт.);
- Счётчик аэроинов «МАС-01»;
- Тренажёр - манекен Т12К «Максим III-01»;
- Шкаф лабораторный 1200х550 (2 шт.);
- Гигрометр психометрический ВИТ - 2;
- Дистанционный измеритель температуры;
- Мегаомметр ЦС0202-1;
- Прибор «ТКА-ПКМ» (02);
- Прибор «ТКА-ПКМ» (08);
- Пульсметр+ Люксметр+Яркомер «ТКА-ПКМ - 09»;
- Люксметр;
- Люксметр DT 1308;
- Комплекты лабораторного оборудования: «Основы электробезопасности» ГалСен ОЭБ1-С-Р, «Электро-безопасность в электроустановках до

Согласована на портале № 23543

1000 В» ГалСен ЭБЭУ2-С-Р, «Охранно-

пожарная сигнализация» ГалСен ОПС1-С-Р, «Теория электрических цепей и основы электроники» ГалСен ТЭЦОЭ2-С-Р, «Электрические цепи и основы электроники» ГалСен ЭЦОЭ1-С-Р;

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Диапазоны электромагнитных волн видимого света?

Согласована на портале № 23543

А. 750 – 380 нм,
Б. 760 нм – 34 мкм
В. 10 нм – 400 нм
Г. 10 – 1 мм.

Диапазоны электромагнитных волн ИК – излучения?

А. 760 нм – 34 мкм
Б. 760 нм – 34 мкм
В. 10 нм – 400 нм
Г. 10 – 1 мм.

Обычно уровень радиации измеряют в?

А. мкР/ч;
Б. мкВт/ч;
В. мкВ/ч;
Г. А/с.

Относительно тяжелые, положительно заряженные частицы, представляющие собой ядра гелия?

А. Альфа-частицы;
Б. Бета-частицы;
В. Гамма-излучение;
Г. Нейтроны.

Принцип действия данного датчика основан на изменении частоты колебаний кварцевого кристалла, когда какая – либо частица адсорбируется на его поверхности?

А. Кварцевый пьезоэлектрический датчик;
Б. Датчик на основе твердых электролитов;
В. Катарометры;
Г. Парамагнитные датчики.

Измерение влажности с помощью гигрометров данного типа основано на двух явлениях:

-давление пара над насыщенным раствором солей ниже давления пара над чистой водой при той же температуре; -электропроводность кристаллической соли ниже электропроводности раствора этой же соли на три – четыре порядка?

А. Сорбционные датчики;
Б. Конденсационные гигрометры;
В. Резистивные гигрометры;
Г. Емкостные гигрометры.

Величина, определяющая отношение упругости водяного пара, содержащегося в воздухе, к упругости водяного пара насыщающего пространство при температуре t – выраженное в процентах?

А. Относительная влажность воздуха;
Б. Абсолютная влажность воздуха;
В. Упругость водяного пара;
Г. Точка росы.

Их функционирование связано с прохождением электрического тока в измерительной цепи, при этом между двумя электродами создается разность потенциалов (обычно используют металлический электрод и электрод сравнения), концентрация исследуемых частиц пропорциональна силе тока, возникающей в электродной цепи?

А. Амперометрические датчики;
Б. Потенциометрические датчики;
В. Кондуктометрические датчики;
Г. Электрические датчики.

Величина, которая определяет деформацию, перпендикулярную направлению действия силы?

А. Коэффициент Пуассона;
Б. Предел упругости;
В. Напряжение деформации;

Согласована на портале № 23543

Г. Модуль Юнга.

Прибор, измеряет углы поворота и угловую скорость объекта, в основе работы такого гироскопа положен вихревой (вращательный) эффект Саньяка, работа такого прибора базируется на одномодовых диэлектрических световодах с малым затуханием?

А. Волоконно-оптический гироскоп;

Б. Пирометр;

В. Лазерный гироскоп;

Г. Спектроколориметр.

Оптоволокно состоит из:

А. Сердцевины с показателем преломления n1 и радиусом, величина которого может составлять от нескольких мкм до нескольких десятков мкм и оболочки с показателем преломления n2 немного меньшим чем n1 и толщиной порядка 50 мкм;

Б. Провода, состоящего из металлической сердцевины и диэлектрической оболочки;

В. Стеклянного стержня и оболочкой с показателем преломления намного большим показателя преломления стержня;

Г. Шланг с пустым пространством внутри в котором распространяется свет.

В датчиках этого типа преобразование оптического сигнала в электрический сигнал, происходит в результате фотоэмиссии, или внешнего фотоэффекта?

А. Фотоэмиссионный датчик;

Б. Фотодиод;

В. Фототранзистор;

Г. Фоторезисторы.

Величина, определяющаяся количеством фотонов в в секунду?

А. Поток излучения;

Б. Энергетическая сила излучения (сила излучения);

В. Сила света;

Г. Световая энергия.

Для какого типа термометров характерен следующий принцип действия: основан на способности различных материалов (в первую очередь металлов) изменять свое электрическое сопротивление с изменением температуры?

А. Термометр сопротивления;

Б. Термотранзистор;

В. Термопара;

Г. Термометр расширения.

Какая электрическая характеристика пассивного датчика изменяется при измерении потока оптического излучения?

А. Сопротивление;

Б. Диэлектрическая проницаемость;

В. Магнитная проницаемость;

Г. Напряжение.

Величина, определяющая отношение упругости водяного пара, содержащегося в воздухе, к упругости водяного пара насыщающего пространство при температуре t – выраженное в процентах?

А. Фотоэлектромагнитный эффект;

Б. Пьезоэлектрический эффект;

В. Внутренний фотоэффект;

Г. Внешний фотоэффект.

Какой эффект активного датчика используется при измерении перемещение?

А. Эффект Холла;

Б. Пьезоэлектрический;

В. Термоэлектрический;

Г. Электромагнитный.

Состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в РФ единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы?

Согласована на портале № 23543

А Единство измерений;

Б. Методика (метод) измерений;

В. Определение погрешности измерений;

Г. Определение точности измерений.

Средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера?

А. Мера;

Б. Эталон;

В. Градуированный образец;

Г. Калибровочный образец.

Способность объекта реагировать определённым образом на определённое малое воздействие, а также количественная характеристика этой способности?

А. Чувствительность;

Б. Градуировка;

В. Градуировка средств измерений;

Г. Точность.

Знак, физический процесс или явление, несущие сообщение о каком-либо событии, состоянии объекта либо передающие команды управления, оповещения и т. д.?

А. Сигнал;

Б. Прибор;

В. Датчик;

Г. Контрольно-измерительное оборудование.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

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.

14.1.3. 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

Согласована на портале № 23543

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

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Общие сведения.
Датчик на основе твердых электролитов.
Кварцевый пьезоэлектрический датчик.
Катарометры.
Парамагнитные датчики.
Общие сведения.
Конденсационные гигрометры.
Сорбционные датчики.
Общие сведения.
Потенциометрические датчики.
Общие сведения о датчиках деформации.
Закон Гука.
Экстензометр с вибрирующей струной.
Тепловые приемники излучения.
Датчики изображения.
Волоконная оптика.
Лазерные и волоконно-оптические гироскопы.
Общие сведения об оптических датчиках.
Метрологические характеристики оптических датчиков.
Измерение температуры термопарой.
Термометры термотранзисторные.
Оптическая пирометрия.
Основы теории термоэлектрические цепи.
Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.
Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта.
Измеренная и измеряемые температуры.

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.

Согласована на портале № 23543

Комбинированные датчики.
Фоторезисторы.
Фотодиоды.
Фототранзистор.
Фотоэмиссионные датчики.
Фотоэлектронные умножители.
Стеклянные жидкостные термометры.
Манометрические термометры.
Общие сведения о термометрах сопротивления.
Устройство термометров сопротивления.
Особенности измерения сопротивления термометров и способы их подключения.
Общие сведения о радиации.
Дозиметры.

14.1.5. 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
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

14.1.6. Темы лабораторных работ

Датчики для измерения температуры
Датчики влажности воздуха
Измерение скорости движения воздушного потока
Фотоэлектрические полупроводниковые датчики
Исследование устройства и принцип работы магнитодинамического и пьезоэлектрического

Согласована на портале № 23543

датчиков вибрации и микроперемещений

Исследование измерительных преобразователей перемещения и деформации (тензодатчиков и микроиндикаторов)

Приборы контроля аэрозольных частиц

Приборы для определения радиационного фона

14.1.7. Темы курсовых проектов (работ)

1 Метрологические характеристики и погрешности измерений.

2 Термометры расширения.

3 Термоэлектрические термометры.

4 Термометры сопротивления.

5 Оптическая пирометрия.

6 Оптические датчики.

7 Волоконная оптика.

8 Тепловизоры.

9 Датчики деформации.

10 Электрохимические датчики.

11 Датчики влажности воздуха.

12 Датчики газового состава.

13 Пьезоэлектрические датчики.

14 Барометры.

15 Приборы для измерения скорости воздушного потока.

16 Приборы и методы для измерения спектра излучения, цветовой температуры источника света и его координат цветности.

17 Приборы измерения радиационного фона (дозиметры).

18 Приборы для измерения расстояния оптическим методом.

19 Приборы и методы измерения энергетических и световых величин источников света.

20 Приборы для спектрального анализа состава вещества.

21 Приборы для измерения вибрации.

22 Приборы для измерения шума.

23 Методы измерения расхода и количества жидкостей и газов.

24. Вакуумметры.

25 Приборы для измерения запылённости.

14.1.8. Темы самостоятельных работ

- Общие сведения.
- Датчик на основе твердых электролитов.
- Кварцевый пьезоэлектрический датчик.
- Катарометры.
- Парамагнитные датчики.
- Общие сведения.
- Потенциометрические датчики.
- Тепловые приемники излучения.
- Датчики изображения.
- Волоконная оптика.
- Лазерные и волоконно-оптические гироскопы.
- Фоторезисторы.
- Фотодиоды.
- Фототранзистор.
- Фотоэмиссионные датчики.
- Фотоэлектронные умножители.
- Измерение температуры термопарой.
- Термометры термотранзисторные.
- Оптическая пирометрия.

Согласована на портале № 23543

- Общие сведения о термометрах сопротивления.
- Устройство термометров сопротивления.
- Особенности измерения сопротивления термометров и способы их подключения.
- Основы теории термоэлектрические цепи.
- Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.
- 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.
- Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта.
- Измеренная и измеряемые температуры.
- Общие сведения об оптических датчиках.
- Метрологические характеристики оптических датчиков.
- Общие сведения о датчиках деформации.
- Закон Гука.
- Экстензометр с вибрирующей струной.
- Стеклянные жидкостные термометры.
- Манометрические термометры.
- Общие сведения о радиации.
- Дозиметры.
- Активные датчики.
- Пассивные датчики.
- Комбинированные датчики.
- Основы теории термоэлектрические цепи.
- Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.
- Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта.
- Измеренная и измеряемые температуры.
- Основные понятия. Определения и основные характеристики. Назначение и области применения датчиков. Технические характеристики. Конструктивно-технические особенности датчиков. Метрологические характеристики. Погрешность измерения. Чувствительность датчиков. Быстродействие датчиков. Градуировка датчиков.
- Общие сведения о радиации.
- Дозиметры.
- Общие сведения.
- Датчик на основе твердых электролитов.
- Кварцевый пьезоэлектрический датчик.
- Катарометры.
- Парамагнитные датчики.
- Общие сведения.
- Конденсационные гигрометры.
- Сорбционные датчики.
- Общие сведения.
- Потенциометрические датчики.
- Стеклянные жидкостные термометры.
- Манометрические термометры.
- Общие сведения о термометрах сопротивления.
- Устройство термометров сопротивления.
- Особенности измерения сопротивления термометров и способы их подключения.
- Общие сведения о датчиках деформации.
- Закон Гука.
- Экстензометр с вибрирующей струной.

Согласована на портале № 23543

- Тепловые приемники излучения.
- Датчики изображения.
- Волоконная оптика.
- Лазерные и волоконно-оптические гироскопы.
- Активные датчики.
- Пассивные датчики.
- Комбинированные датчики.
- Общие сведения об оптических датчиках.
- Метрологические характеристики оптических датчиков.
- Измерение температуры термопарой.
- Термометры термотранзисторные.
- Оптическая пирометрия.
- Фоторезисторы.
- Фотодиоды.
- Фототранзистор.
- Фотоэмиссионные датчики.
- Фотоэлектронные умножители.
- Датчики для измерения температуры
- Общие сведения.
- Конденсационные гигрометры.
- Сорбционные датчики.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;

Согласована на портале № 23543

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 23543