МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Приборы и датчики экологического контроля

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	52	52	часов
3	Всего аудиторных занятий	88	88	часов
4	Самостоятельная работа	128	128	часов
5	Всего (без экзамена)	216	216	часов
6	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4568

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «29» 8 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. РЭТЭМ _____ Солдаткин В. С.

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

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

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Эксперты:

Доцент каф. РЭТЭМ _____ Несмелова Н. Н.

Профессор каф. РЭТЭМ _____ Вилисов А. А.

Согласована на портале № 4568

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Приборы и датчики экологического контроля» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Биология, Системный анализ и моделирование процессов в техносфере, Физика, Химия.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Методология и методика научных исследований (ГПО1), Оценка воздействия на окружающую среду, Экологический мониторинг и охрана окружающей среды, Экспериментальные исследования и статистистическая обработка результатов (ГПО3).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

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	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	88	88
Лекции	36	36
Практические занятия	52	52
Самостоятельная работа (всего)	128	128
Оформление отчетов по лабораторным работам	2	2
Проработка лекционного материала	32	32
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	94	94

Согласована на портале № 4568

Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

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	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Основные понятия и определения	2	4	9	15	ОПК-2
2	Активные, пассивные и комбинированные датчики	2	4	9	15	ОПК-2
3	Шкалы термодинамических приборов	2	4	9	15	ОПК-2
4	Термометры расширения	2	4	9	15	ОПК-2
5	Термоэлектрические термометры	2	4	9	15	ОПК-2
6	Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	2	4	9	15	ОПК-2
7	Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	2	4	8	14	ОПК-2
8	Оптические датчики	4	4	8	16	ОПК-2
9	Оптико-электронные датчики	4	4	9	17	ОПК-2
10	Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	4	4	9	17	ОПК-2
11	Датчики деформации	2	2	9	13	ОПК-2
12	Электрохимические датчики	2	2	8	12	ОПК-2
13	Датчики влажности воздуха	2	4	7	13	ОПК-2
14	Датчики газового состава	2	2	7	11	ОПК-2
15	Приборы для определения радиационного фона	2	2	9	13	ОПК-2
	Итого	36	52	128	216	

Согласована на портале № 4568

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
3 семестр			
1 Основные понятия и определения	Основные понятия. Определения и основные характеристики. Назначение и области применения датчиков. Технические характеристики. Конструктивно-технические особенности датчиков. Метрологические характеристики. Погрешность измерения. Чувствительность датчиков. Быстродействие датчиков. Градуировка датчиков.	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Активные датчики.Пассивные датчики.Комбинированные датчики.	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Шкалы термодинамических приборов	Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта.Измеренная и измеряемые температуры.	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Термометры расширения	Стеклянные жидкостные термометры.Манометрические термометры.	2	ОПК-2
	Итого	2	
5 Термоэлектрические термометры	Основы теории, термоэлектрические цепи.Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.	2	ОПК-2
	Итого	2	
6 Термометры сопротивления и методы измерения сопротивления	Общие сведения о термометрах сопротивления.Устройство термометров сопротивления.Особенности измерения сопротивления термометров и способы их подключения.	2	ОПК-2
	Итого	2	
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Измерение температуры термопарой.Термометры термотранзисторные.Оптическая пирометрия.	2	ОПК-2

Согласована на портале № 4568

	Итого	2	
8 Оптические датчики	Общие сведения об оптических датчиках.Метрологические характеристики оптических датчиков.	4	ОПК-2
	Итого	4	
9 Оптико-электронные датчики	Фоторезисторы.Фотодиоды.Фототранзистор.Фотоэмиссионные датчики.Фотоэлектронные умножители.	4	ОПК-2
	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-2
	Итого	4	
11 Датчики деформации	Общие сведения о датчиках деформации.Закон Гука.Экстензометр с вибрирующей струной.	2	ОПК-2
	Итого	2	
12 Электрохимические датчики	Общие сведения.Потенциометрические датчики.	2	ОПК-2
	Итого	2	
13 Датчики влажности воздуха	Общие сведения.Конденсационные гигрометры.Сорбционные датчики.	2	ОПК-2
	Итого	2	
14 Датчики газового состава	Общие сведения.Датчик на основе твердых электролитов.Кварцевый пьезоэлектрический датчик.Катарометры.Парамагнитные датчики.	2	ОПК-2
	Итого	2	
15 Приборы для определения радиационного фона	Общие сведения о радиации.Дозиметры.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		36	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

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

Согласована на портале № 4568

Предшествующие дисциплины																
1	Биология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Системный анализ и моделирование процессов в техносфере	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Химия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины																
1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Методология и методика научных исследований (ГПО1)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Оценка воздействия на окружающую среду	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Экологический мониторинг и охрана окружающей среды	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Экспериментальные исследования и статистистическая обработка результатов (ГПО3)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

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

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 4568

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

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
3 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-2
	Итого	4	
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Активные датчики. Пассивные датчики. Комбинированные датчики.	4	ОПК-2
	Итого	4	
3 Шкалы термодинамических приборов	Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта. Измеренная и измеряемые температуры.	4	ОПК-2
	Итого	4	
4 Термометры расширения	Стеклянные жидкостные термометры. Манометрические термометры.	4	ОПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 4568

5 Термоэлектрические термометры	Основы теории, термоэлектрические цепи. Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы.	4	ОПК-2
	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-2
	Итого	4	
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Измерение температуры термопарой. Термометры термотранзисторные. Оптическая пирометрия.	4	ОПК-2
	Итого	4	
8 Оптические датчики	Общие сведения об оптических датчиках. Метрологические характеристики оптических датчиков.	4	ОПК-2
	Итого	4	
9 Оптико-электронные датчики	Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзистор. Фотоэмиссионные датчики. Фотоэлектронные умножители.	4	ОПК-2
	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-2
	Итого	4	
11 Датчики деформации	Общие сведения о датчиках деформации. Закон Гука. Экстензометр с вибрирующей струной.	2	ОПК-2
	Итого	2	
12 Электрохимические датчики	Общие сведения. Потенциометрические датчики.	2	ОПК-2
	Итого	2	
13 Датчики влажности воздуха	Общие сведения. Конденсационные гигрометры. Сорбционные датчики.	4	ОПК-2
	Итого	4	
14 Датчики газового состава	Общие сведения. Датчик на основе твердых электролитов. Кварцевый пьезоэлектрический датчик. Катарометры. Парамагнитные датчики.	2	ОПК-2
	Итого	2	
15 Приборы для определения	Общие сведения о радиации.	2	ОПК-2

Согласована на портале № 4568

радиационного фона	Дозиметры.		
	Итого	2	
Итого за семестр		52	

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
3 семестр				
1 Основные понятия и определения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	9		
2 Активные, пассивные и комбинированные датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	9		
3 Шкалы термодинамических приборов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	9		
4 Термометры расширения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	9		
5 Термоэлектрические термометры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	9		
6 Термометры сопротивления и методы	Подготовка к практическим занятиям,	7	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект

Согласована на портале № 4568

измерения сопротивления	семинарам			самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	9		
7 Термопары, термотранзисторы оптическая пирометрия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	8		
8 Оптические датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
9 Оптико-электронные датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	9		
10 Тепловые приёмники излучения, датчики изображения, волоконная оптика, лазерные и волоконно-оптические гироскопы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	9		
11 Датчики деформации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	9		
12 Электрохимические датчики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
13 Датчики влажности воздуха	Проработка лекционного материала	5	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	7		

Согласована на портале № 4568

14 Датчики газового состава	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	7		
15 Приборы для определения радиационного фона	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	9		
Итого за семестр		128		
Итого		128		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	15	15	15	45
Конспект самоподготовки	15	15	15	45
Опрос на занятиях	3	2	5	10
Итого максимум за период	33	32	35	100
Нарастающим итогом	33	65	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Согласована на портале № 4568

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

12.2. Дополнительная литература

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

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Туев В. И., Солдаткин В. С. — 2015. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5751, свободный.
2. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по практической работе студентов / Туев В. И., Солдаткин В. С., Смирнов Г. В. — 2015. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5749, свободный.
3. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов для направлений подготовки: 022000 «Экология и природопользование», 280700 «Техносферная безопасность» / Туев В. И., Солдаткин В. С. — 2015. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5863, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение каф. РЭТЭМ и НИИСТ ТУСУР

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 4568

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Приборы и датчики экологического контроля

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

- Доцент каф. РЭТЭМ Солдаткин В. С.

Дифференцированный зачет: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4568

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Должен знать современные средства и методы контроля параметров среды обитания; Должен уметь применять современную измерительную и вычислительную технику, информационных технологий и современные методы в процессе контроля параметров среды обитания; Должен владеть навыками применения современных методов и средств в процессе контроля параметров среды обитания;

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

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

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и

Согласована на портале № 4568

биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

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	фундаментальные разделы физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методы химического анализа, знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа геологических и биологических проб	идентифицировать и описывать биологические разнообразия, проводить оценку современными методами количественной обработки информации	навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Дифференцированный зачет;	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Дифференцированный зачет;	• Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный зачет;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 4568

Отлично (высокий уровень)	• Успешное и структурированное знание фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимые для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методов химического анализа, знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа геологических и биологических проб;	• Успешно и систематизировано идентифицировать и описывать биологические разнообразия, проводить оценку современными методами количественной обработки информации;	• Всеми необходимыми навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;
Хорошо (базовый уровень)	• Успешное но не структурированное знание фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимые для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методов химического анализа, знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа геологических и	• Успешно но не систематизировано идентифицировать и описывать биологические разнообразия, проводить оценку современными методами количественной обработки информации;	• Основными навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

Согласована на портале № 4568

	биологических проб;		
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Базовое знание фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимые для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методов химического анализа, знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа геологических и биологических проб;	• Идентифицировать и описывать биологические разнообразия, проводить оценку современными методами количественной обработки информации под руководством квалифицированного специалиста;	• Навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации под руководством квалифицированного специалиста;

3 Типовые контрольные задания

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

3.1 Вопросы на самоподготовку

- Технические характеристики и конструктивно-технические особенности датчиков
- Метрологические характеристики датчиков
- Активные датчики
- Пассивные датчики
- Комбинированные датчики
- Шкалы Кельвина, Ренкина, градусы Цельсия и Фаренгейта
- Измеренная и измеряемые температуры
- Стеклянные жидкостные термометры.
- Манометрические термометры
- Устройство термоэлектрических термометров и применяемые материалы
- Устройство термометров сопротивления
- Измерение температуры термопарой
- Термометры термотранзисторные
- Оптическая пирометрия
- Метрологические характеристики оптических датчиков
- Фоторезисторы
- Фотодиоды
- Фототранзистор
- Фотоэмиссионные датчики

Согласована на портале № 4568

– 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

Согласована на портале № 4568

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

3.4 Вопросы дифференцированного зачета

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

4 Методические материалы

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

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,

Согласована на портале № 4568

навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

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

4.2. Дополнительная литература

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

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Туев В. И., Солдаткин В. С. — 2015. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5751, свободный.
2. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по практической работе студентов / Туев В. И., Солдаткин В. С., Смирнов Г. В. — 2015. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5749, свободный.
3. Приборы и датчики экологического контроля: Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов для направлений подготовки: 022000 «Экология и природопользование», 280700 «Техносферная безопасность» / Туев В. И., Солдаткин В. С. — 2015. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5863, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

Согласована на портале № 4568