МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

	УТВЕРХ	КДАЮ	
Пр	оректор по у	чебной рабо	те
		П. Е. Тро	ЯН
«	»	20	_ Γ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физические методы контроля окружающей среды

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: **4**

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

Nº	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	102	102	часов
2	Всего аудиторных занятий	102	102	часов
3	Самостоятельная работа	114	114	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	3.E

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2016

Рассмотрена	и одо	брена на засед	ании ка	федры
протокол №	46	от « <u>29</u> »	8	20 <u>16</u> г.

образовательного стандарта высшего образов (специальности) 05.03.06 Экология и приро	гом требований Федерального Государственного вания (ФГОС ВО) по направлению подготовки одопользование, утвержденного 2016-08-11 года, редры «» 20 года, протокол
Разработчики:	
доцент каф. РЭТЭМ	Апкарьян А. С.
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	Туев В. И.
Рабочая программа согласована с факуль направления подготовки (специальности).	тетом, профилирующей и выпускающей кафедрами
Декан РКФ	Озеркин Д. В.
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	Туев В. И.
Эксперты:	
доцент ТУСУР, кафедра РЭТЭМ	Христюков В. Г.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Обучение студентов знаниям и практическим навыкам по выбору и использованию методов и аппаратуры контроля состояния окружа-ющей среды.

1.2. Задачи дисциплины

- 1. сформировать у студентов представления о принципах взаимодействия организмов и среды;
- 2. познакомить студентов с методами исследований биологических и экологических объектов и процессов;
- 3 научить использовать полученные знания в решении различных задач контроля, прогнозирования и управления экологическими процессами;
- 4 познакомить с методами и аппаратами контроля для исследования экологических систем и процессов окружающей среды.

_

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физические методы контроля окружающей среды» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Безопасность жизнедеятельности, Основы электроники, Приборы и датчики экологического контроля.

Последующими дисциплинами являются: .

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 общие принципы разработки и применения средств контроля окружающей среды; оптические методы и средства контроля; тепловые методы и средства контроля; спектроскопические методы контроля; электрохимические методы контроля окружающей среды; хроматографические методы контроля окружающей среды; радиоволновые методы и средства контроля; радиационные методы контроля; разбираться в методах и аппаратуре контроля окружающей среды; устанавливать при помощи средств контроля взаимосвязь организма и внешней среды
- **уметь** проводить мониторинг окружающей среды и экологический контроль; разбираться в методах и аппаратуре контроля окружающей среды; устанавливать при помощи средств контроля взаимосвязь организма и внешней среды; ставить задачи исследования экологических процессов и находить пути для их реше-ния; применять на практике методы контроля и исследований объектов окружающей сре-ды.
- **владеть** Знаниями устройства приборов и методиками измерений, основными положениями по охране труда, экологии и пожарной безопасности с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в техносфере.

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
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	102	102
Практические занятия	102	102
Самостоятельная работа (всего)	114	114
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	114	114
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

1 aU/	аолица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятии					
Nº	Названия разделов дисциплины	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции	
1	Мониторинг окружающей среды и экологический контроль	24	32	56	ОПК-2	
2	Контроль загрязнения атмосферного воздуха		16	32	ОПК-2	
3	Контроль загрязнения водных объектов		16	32	ОПК-2	
4	Контроль загрязнения почв	12	16	28	ОПК-2	
5	Спектроскопические методы контроля	16	16	32	ОПК-2	
6	Электрохимические методы контроля окружающей среды	8	8	16	ОПК-2	
7	Хроматографические методы контроля окружающей сред	8	8	16	ОПК-2	
8	Радиометрический анализ	2	2	4	ОПК-2	
9	Термический анализ	0	0	0		
	Итого	102	114	216		

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП

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

N	Наименование дисциплин				й дисци ивающі					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Предшествующие дисциплины									
1	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+					
2	Основы электроники					+	+	+	+	+
3	Приборы и датчики экологического контроля					+	+	+	+	+

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 з	анятий	
Компетенции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Формы контроля
ОПК-2	+ +		Отчет по практике

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

таблица от г содержание прании тех			
Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
	4 семестр		
1 Мониторинг окружающей среды и экологический контроль	Определение концентрации диоксида углерода (CO2), пропана (C3H8), сероводорода (H2S) в ат-мосферном воздухе	8	ОПК-2
	Автоматизированная информационная система мониторинга.	4	
	Методы и средства наблюдения и	4	

	контроля за состоянием окружающей среды.		
	Контактные методы контроля окружающей среды. Дистанционные методы контроля окружающей среды. Биологические методы контроля окружающей среды.	8	
	Итого	24	
2 Контроль загрязнения атмосферного воздуха	Определение концентрации сероводорода (H2S) и диоксида серы (SO2) в атмосферном воздухе	8	ОПК-2
	Отбор проб воздуха. Аппаратура и методика отбора проб.	8	
	Итого	16	
3 Контроль загрязнения водных	Измерение мутности воды	8	ОПК-2
объектов	Отбор проб воды. Типы отбираемых проб. Виды проб и виды отбора проб. Устройства для отбора проб воды.	8	
	Итого	16	
4 Контроль загрязнения почв	Определение концентрации железа методом спектрометрии	8	ОПК-2
	Отбор проб и методы контроля загрязнения почв.	4	
	Итого	12	
5 Спектроскопические методы контроля	Определение концентрации хлорид - ионов в воде методом спектрометрии	8	ОПК-2
	Определение концентрации кальция в воде методом спектрометрии	8	
	Итого	16	
6 Электрохимические методы контроля окружающей среды	Определение концентрации диоксида азота (NO2), довзрывоопасных концентраций суммы предельных углеводородов (CnHm) в атмосферном воздухе	8	ОПК-2
	Итого	8	
7 Хроматографические методы контроля окружающей сред	Определение концентрации марганца в воде	8	ОПК-2
	Итого	8	
8 Радиометрический анализ	Радиометрия. Ионизационный метод. Сцинтилляторный метод.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		102	
	l .		

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

таолица э.т - риды самос	тоятельной работы, трудоем	TKOCIE N	формируе	мые компетенции
Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
	4 семест	p		
1 Мониторинг окружающей среды и экологический контроль	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Итого	32		
2 Контроль загрязнения атмосферного воздуха	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Итого	16		
3 Контроль загрязнения водных объектов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Итого	16		
4 Контроль загрязнения почв	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Итого	16	1	
5 Спектроскопические методы контроля	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		

	Итого	16		
6 Электрохимические методы контроля окружающей среды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Отчет по практике
	Итого	8		
7 Хроматографические методы контроля окружающей сред	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Отчет по практике
	Итого	8		
8 Радиометрический анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Отчет по практике
	Итого	2		
Итого за семестр		114		
Итого		114		

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	
4 семестр					
Отчет по практике 40 20 40 100					
Итого максимум за период	40	20	40	100	
Нарастающим итогом	40	60	100	100	

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Tuomiqui II. B. Tiepee iei eyimibi	остиов в традиционную и менду	пародную оценку
	Итоговая сумма баллов,	
Оценка (ГОС)	учитывает успешно сданный	Оценка (ECTS)
	экзамен	

5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	А (отлично)	
	85 - 89	В (очень хорошо)	
4 (хорошо) (зачтено)	75 - 84	С (хорошо)	
	70 - 74	D (удовлетворительно)	
2 (************************************	65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	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. Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская.. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учеб.пособие 4-е изд., Высшая школа, 2006.-334 с. 50 экз. Библиотека ТУСУР (наличие в библиотеке ТУСУР 50 экз.)
- 2. М.В. Гальперин. Общая экология. Учебник. М, Форум. 2012 г., 335 с (наличие в библиотеке ТУСУР 15 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Физические методы контроля окружающей среды: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Апкарьян А. С. - 2015. 111 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5679, свободный.

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

- 1. Физические методы контроля окружающей среды: Методические указания по практическим занятиям для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Апкарьян А. С. 2015. 10 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5681, свободный.
- 2. Физические методы контроля окружающей среды: Методические указания по СРС (самостоятельной и индивидуальной работе) студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 280700.62 «Техносферная безопасность» / Апкарьян А. С. 2015. 10 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5680, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

- 1. http://edu.tusur.ru/publications/5679
- 2. http://edu.tusur.ru/publications/5681
- 3. http://edu.tusur.ru/publications/5680

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы должны проводиться в специально отведённых помещениях -лабораториях, обеспеченных горячим и холодным водоснабжением, канализацией, вентиля-цией, противопожарной сигнализацией, средствами пожаротушения и аптечкой первой по-мощи.

Для проведения лабораторных работ необходимо иметь:

- 1. Аналитические (рычажные) весы.
- 2. Ёмкость для жидкости (ёмкость 2 литра).
- 3. Микропроцессорный портативный турбидиметр НІ 93703
- 4. Спектрофотометр ПЭ-5400В.
- 5. Термопара (хромель алюмелевая)
- 6. Потенциометр (Тмах не менее 600° C)
- 7. Приборы для измерения давления
- 8. Приборы для измерения температуры
- 9. Газоанализатор АНКАТ-7664М
- 10. Шкафы сушильные электрические с терморегулятором, обеспечивающие устойчивую температуру нагрева от 105 до 110°С. Шкафы сушильные для подсушивания проб с электрическим

или газовым обогревом, с регулированием температуры от 40 до $(50\pm5)^{\circ}$ С естественной или искусственной вентиляцией или с обменом нагретого азота.

- 11. Термометр ртутный до 120°C с ценой деления шкалы 1°.
- 12. Бюксы стеклянные или алюминиевые с крышками для определения влаги в лабораторной или аналитической пробе. Противни из неокисляющегося металла для подсушивания проб.
- 13. Эксикаторы, наполненные свежепросушенным силикагелем или другими высушивающими веществами.
 - 14. Весы с погрешностью взвешивания не более 0,2 мг.
- 15. Тигли, лодочки для сжигания из кварца, фарфора или платины, глубиной от 8 до 15 мм № 1, 2, 3 по ГОСТ 9147 и ГОСТ 19908.
 - 16. Тигли низкие 5 и 6, тигли высокие 4, 5, чаши выпарительные 2, 3, 4, 5 по ГОСТ 9147; тигли и чаши фарфоровые, применяют до нарушения глазури на внутренней поверхности.
 - 17. Плитка электрическая или песчаная баня, или колбонагреватель.
- 18. Фильтры обеззоленные бумажные диаметром 9 11 см с известной массой золы одного фильтра.
 - 19. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709..
 - 20. Спирт изопропиловый.
 - 21. Секундомер любого типа.
 - 22. Барометр ртутный или барометр-анероид с погрешностью измерения не более 0,1 кПа.
 - 23. .Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026
 - 24. . Пипетка
 - 25. Поглотительные сосуды
 - 26. Пробоотборники воды
 - 27. Пробоотборники воздуха

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)

	УТВЕРЖ	ҚДАЮ	
Пр	оректор по уч	ебной раб	отє
		П. Е. Тро	ЯК
~	»	20_	Г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Физические методы контроля окружающей среды

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: **4**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

– доцент каф. РЭТЭМ Апкарьян А. С.

Дифференцированный зачет: 4 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 лисциплиной компетенций

Таблица 1	– Перечень закрепленных за дисциплиной ком	петенций
Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	владением базовыми знаниями	Должен знать • общие принципы
	фундаментальных разделов физики, химии и	разработки и применения средств
	биологии в объеме, необходимом для	контроля окружающей среды; •
	освоения физических, химических и	оптические методы и средства контроля;
	биологических основ экологии и	• тепловые методы и средства контроля;
	природопользования; методами химического	• спектроскопические методы контроля;
	анализа, знаниями о современных	• электрохимические методы контроля
	динамических процессах в природе и	окружающей среды; •
	техносфере, о состоянии геосфер Земли,	хроматографические методы контроля
	экологии и эволюции биосферы, глобальных	окружающей среды; • радиоволновые
	экологических проблемах, методами отбора	методы и средства контроля; •
	и анализа геологических и биологических	радиационные методы контроля; •
	проб, а также навыками идентификации и	разбираться в методах и аппаратуре
	описания биологического разнообразия, его	контроля окружающей среды; •
	оценки современными методами	устанавливать при помощи средств
	количественной обработки информации	контроля взаимосвязь организма и
		внешней среды ;
		Должен уметь • проводить мониторинг
		окружающей среды и экологический
		контроль; • разбираться в методах и
		аппаратуре контроля окружающей
		среды; • устанавливать при помощи
		средств контроля взаимосвязь организма
		и внешней среды; • ставить задачи
		исследования экологических процессов
		и находить пути для их реше-ния; •
		применять на практике методы контроля
		и исследований объектов окружающей
		сре-ды. ;
		Должен владеть Знаниями устройства
		приборов и методиками измерений,
		основными положениями по охране
		труда, экологии и пожарной
		безопасности с целью обеспечения
		безопасности жизнедеятельности
		человека в техносфере. ;

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	Обладает фактическими	Обладает диапазоном	Контролирует работу,

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

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.

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

применения средств экологический контроль; методиками измерений основными среды; • оптические методы и средства экологический контроль; методиками измерений основными положениями по охранов окружающей среды; • труда, экологии и	Состав	Знать	Уметь	Владеть
контроля; • контроля взаимосвязь организма и внешней методы контроля; • ставить задачи исследования экологических процессов и находить хроматографические методы контроля окружающей среды; • применять на практике методы контроля и окружающей среды; • прадиоволновые методы и сследований объектов окружающей среды; • радиационные методы	Содержание	• общие принципы разработки и применения средств контроля окружающей среды; • оптические методы и средства контроля; • тепловые методы и средства контроля; • спектроскопические методы контроля; • электрохимические методы контроля окружающей среды; • хроматографические методы контроля окружающей среды; • радиоволновые методы и средства контроля; •	• проводить мониторинг окружающей среды и экологический контроль; • разбираться в методах и аппаратуре контроля окружающей среды; • устанавливать при помощи средств контроля взаимосвязь организма и внешней среды; • ставить задачи исследования экологических процессов и находить пути для их решения; • применять на практике методы контроля и исследований объектов	Владеть знаниями устройства приборов и методиками измерений, основными положениями по охране труда, экологии и пожарной безопасности с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности

	контроля; • разбираться в методах и аппаратуре контроля окружающей среды; • устанавливать при помощи средств контроля взаимосвязь организма и внешней среды.		
Виды занятий	Практические занятия;Самостоятельная работа;	Практические занятия;Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	Отчет по практике;Дифференцированны й зачет;	Отчет по практике;Дифференцированны й зачет;	Отчет по практике;Дифференцированны й зачет;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• 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)	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем.;	• 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.;
Удовлетворительн о (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач.;	• Работает при прямом наблюдении ;

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 Тематика практики

- Определение концентрации диоксида углерода (CO2), пропана (C3H8),сероводорода (H2S) в ат-мосферном воздухе
- Определение концентрации сероводорода (H2S) и диоксида серы (SO2) в атмосферном воздухе
 - Измерение мутности воды
 - Определение концентрации железа методом спектрометрии

- Определение концентрации диоксида азота (NO2), довзрывоопасных концентраций суммы предельных углеводородов (CnHm) в атмосферном воздухе
 - Определение концентрации марганца в воде
 - Определение концентрации хлорид ионов в воде методом спектрометрии
 - Автоматизированная информационная система мониторинга.
 - Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.
- Контактные методы контроля окружающей среды. Дистанционные методы контроля окружающей среды. Биологические методы контроля окружающей среды.
 - Отбор проб воздуха. Аппаратура и методика отбора проб.
- Отбор проб воды. Типы отбираемых проб. Виды проб и виды отбора проб. Устройства для отбора проб воды.
 - Отбор проб и методы контроля загрязнения почв.
 - Радиометрия. Ионизационный метод. Сцинтилляторный метод.
 - Определение концентрации кальция в воде методом спектрометрии

3.2 Вопросы дифференцированного зачета

— Термический анализ (термография). Хроматографические характеристики. Устройство газового хроматографа Потенциометрия. Вольтамперомет-рия. Оценка степени загрязнения почв. Отбор проб и методы контроля за-грязнения почв. Нормирование качества воды в водоёмах. Организация контроля качества воды. Отбор проб воды. Типы отбираемых проб. Организация наблюдений за уров-нем загрязнения атмосферы. Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия. Радиометрия. Ионизационный метод. Сцинтилляторный метод. Люминесцентный метод. Методы молекулярной спектроскопии. Методы атомной спектроскопии. Автоматизированная ин-формационная система мониторинга.

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. Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская.. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учеб.пособие 4-е изд., Высшая школа, 2006.-334 с. 50 экз. Библиотека ТУСУР (наличие в библиотеке ТУСУР 50 экз.)
- 2. М.В. Гальперин. Общая экология. Учебник. М, Форум. 2012 г., 335 с (наличие в библиотеке ТУСУР 15 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Физические методы контроля окружающей среды: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Апкарьян А. С. - 2015. 111 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5679, свободный.

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

- 1. Физические методы контроля окружающей среды: Методические указания по практическим занятиям для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Апкарьян А. С. 2015. 10 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5681, свободный.
- 2. Физические методы контроля окружающей среды: Методические указания по СРС (самостоятельной и индивидуальной работе) студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 280700.62 «Техносферная безопасность» / Апкарьян А. С. 2015. 10 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5680, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://edu.tusur.ru/publications/5679

- 2. http://edu.tusur.ru/publications/56813. http://edu.tusur.ru/publications/5680