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

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 2015 года

Распределение рабочего времени

№	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	З.Е

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5120

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 _____ Апкарьян А. 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 ТУСУР, кафедра РЭТЭМ _____ Христюков В. Г.

Согласована на портале № 5120

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, Биоиндикационные методы контроля окружающей среды, Приборы и датчики экологического контроля, Химические методы контроля окружающей среды.

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

Согласована на портале № 5120

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

№	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	16	32	ОПК-2
3	Контроль загрязнения водных объектов	16	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.

Согласована на портале № 5120

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
Предшествующие дисциплины										
1	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+					
2	Биоиндикационные методы контроля окружающей среды	+	+	+	+					
3	Приборы и датчики экологического контроля		+	+	+	+	+	+	+	+
4	Химические методы контроля окружающей среды					+		+	+	+

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

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

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

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Практические занятия	Самостоятельная работа	
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

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	8	ОПК-2

Согласована на портале № 5120

	воздухе		
	Автоматизированная информационная система мониторинга.	4	
	Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.	4	
	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 объектов	Измерение мутности воды	8	ОПК-2
	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	

Согласована на портале № 5120

Итого за семестр		102	

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
4 семестр				
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		
5 Спектроскопические	Подготовка к	8	ОПК-2	Отчет по практике

Согласована на портале № 5120

методы контроля	практическим занятиям, семинарам			
	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

Согласована на портале № 5120

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. 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 HI 93703
4. Спектрофотометр ПЭ-5400В.
5. Термопара (хромель - алюмелевая)
6. Потенциометр (Тмах не менее 600° С)

Согласована на портале № 5120

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±5)°С естественной или искусственной вентиляцией или с обменом нагретого азота.

11. Термометр ртутный до 120°С 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.

Согласована на портале № 5120

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

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 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. РЭТЭМ Апкарьян А. С.

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5120

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 • 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 ; 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,

Согласована на портале № 5120

уровень)	и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	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 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	• 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	• 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 окружающей среды.	Владеть знаниями устройства приборов и методиками измерений, основными положениями по охране труда, экологии и пожарной безопасности с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в техносфере

Согласована на портале № 5120

	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; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по практике; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по практике; • 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
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. ;
Удовлетворительно (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

Согласована на портале № 5120

– 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

Согласована на портале № 5120

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