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

Экологический мониторинг и технологии защиты окружающей среды

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **05.04.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	44	44	часов
3	Лабораторные работы	12	12	часов
4	Всего аудиторных занятий	74	74	часов
5	Самостоятельная работа	106	106	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17764

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 49 от « 3 » 3 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного 23 сентября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент ТУСУР _____ Е. Г. Незнамова

Заведующий обеспечивающей каф.
РЭТЭМ _____ В. И. Туев

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

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

доцент ТУСУР _____ Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 17764

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Ознакомиться с современными методами экологического мониторинга экосистем

Ознакомиться с основными способами защиты окружающей среды

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомиться с современными методами обработки и интерпретации экологической информации при проведении исследований

– получить начальный навык разработки рекомендаций по охране экосистемы и обеспечению ее устойчивого развития

– изучить методы диагностирования проблем экосистемы с целью ее охраны

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экологический мониторинг и технологии защиты окружающей среды» (Б1.В.ОД.5) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Геоинформационные технологии в управлении экологической и техносферной безопасностью, Инженерная защита окружающей среды и территорий, Методы контроля и оптимизации состояния окружающей среды в процессе природопользования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-4 способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований;

– ПК-6 способностью диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении исследований

– **уметь** разрабатывать практические рекомендации по охране экосистемы и обеспечению ее устойчивого развития

– **владеть** методами диагностирования проблем экосистемы с целью ее защиты от антропогенных воздействий

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)	74	74
Лекции	18	18
Практические занятия	44	44
Лабораторные работы	12	12
Самостоятельная работа (всего)	106	106
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	34	34
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	56	56
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36

Согласована на портале № 17764

Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	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	еские	торные	ятельн	в (без	туемые ком
3 семестр						
1 экологический мониторинг природных территорий	6	24	6	50	86	ПК-4, ПК-6
2 экологический мониторинг урбанизированных территоий	6	14	6	38	64	ПК-4, ПК-6
3 экологический мониторинг водных объектов	6	6	0	18	30	ПК-4, ПК-6
Итого за семестр	18	44	12	106	180	
Итого	18	44	12	106	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	мируемые компетен
3 семестр			
1 экологический мониторинг природных территорий	Природные и полуприродные территории. Заповедники и мониторинг заповедных территорий. Системы и программы мониторинга заповедных территорий Международное сотрудничество	6	ПК-4
	Итого	6	
2 экологический мониторинг урбанизированных территоий	Комплексный подход к проведению мониторинга экосистем Фитооптимизация урбанизированной среды обитания человека	6	ПК-6
	Итого	6	
3 экологический мониторинг водных объектов	Методы контроля состояния водных объектов Мониторинг Мирового океана Программы мониторинга водных объектов	6	ПК-4, ПК-6
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и

Согласована на портале № 17764

обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.
Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Геоинформационные технологии в управлении экологической и техносферной безопасностью	+		
2 Инженерная защита окружающей среды и территорий	+	+	+
3 Методы контроля и оптимизации состояния окружающей среды в процессе природопользования	+	+	+

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
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ПК-4	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по практическому занятию
ПК-6	+	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 экологический мониторинг природных территорий	Лабораторная работа. Определение оптической плотности растворов хлорофилла в растениях	6	ПК-4, ПК-6
	Итого	6	
2 экологический мониторинг урбанизированных территоий	Лабораторная работа. Определение концентраций формальдегида и фенола в воздухе рабочей зоны	6	ПК-4, ПК-6

Согласована на портале № 17764

	Лабораторная работа. Определение кислорода в воздухе придорожной зоны и в помещениях		
	Итого	6	
Итого за семестр		12	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость,	мируемые компетен
3 семестр			
1 экологический мониторинг природных территорий	Практическая работа 2. Оценка степени загрязнения воздуха методом лихеноиндикации Практическая работа 3. Почвенный экологический мониторинг: понятия, показатели, объекты и методы Качественный экспресс – анализ почвенного профиля Практическое занятие 4. Приоритетные контролируемыепараметры природной среды Практическое занятие 9. Мониторинг состояния лесного фонда	24	ПК-4, ПК-6
	Итого	24	
2 экологический мониторинг урбанизированных территоий	Практическая работа 1. Решение типовых задач Практическое занятие 5. Климатический мониторинг экосистем Практическое занятие 6. Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС). Практическое занятие 7. Биологический и медико-биологический мониторинг	14	ПК-4, ПК-6
	Итого	14	
3 экологический мониторинг водных объектов	Практическое занятие 8. Мониторинг состояния водных ресурсов	6	ПК-6
	Итого	6	
Итого за семестр		44	

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,	мируемые компет	Формы контроля
3 семестр				
1 экологический мониторинг природных территорий	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	ПК-4, ПК-6	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по индивидуальному

Согласована на портале № 17764

	Проработка лекционного материала	10		заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	50		
2 экологический мониторинг урбанизированных территоий	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПК-4, ПК-6	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	12		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	38		
3 экологический мониторинг водных объектов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-6, ПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Итого	18		
Итого за семестр		106		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		142		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Последствия атомных аварий для биосистем
2. Мониторинг труднодоступных мест планеты

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

3. 1. Источники образования и химическая характеристика диоксинов
4. 2. Распространение диоксинов в окружающей среде
5. 3. Фенольные соединения и их персистирование в водной и почвенной средах
6. 4. Распространение ртути в биосфере и ее экологическая опасность
7. 5. Химические свойства метанола. Последствия загрязнения метанолом.
8. 6. Распространение свинца в биосфере и его экологическая опасность
9. 7. Пестициды: применение и последствия для окружающей среды

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Выступление (доклад) на		5		5

Согласована на портале № 17764

занятии				
Отчет по индивидуальному заданию			5	5
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Отчет по практическому занятию	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4043 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. -

12.2. Дополнительная литература

1. Экология. Человек - Экономика - Биота - Среда : Учебник для вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2006. - 495с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

Согласована на портале № 17764

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Незнамова, Е. Г. Экологический мониторинг и технологии защиты окружающей среды: Учебно-методическое пособие для практических работ [Электронный ресурс] / Незнамова Е. Г. — Томск: ТУСУР, 2017. — 19 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6874. [Электронный ресурс]. -
2. Незнамова, Е. Г. Экологический мониторинг и технологии защиты окружающей среды: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Незнамова Е. Г. — Томск: ТУСУР, 2017. — 10 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6879. [Электронный ресурс]. -
3. Незнамова, Е. Г. Экологический мониторинг и технологии защиты окружающей среды: Учебно-методическое пособие для лабораторных работ [Электронный ресурс] / Незнамова Е. Г. — Томск: ТУСУР, 2017. — 13 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6869. [Электронный ресурс]. -

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://www.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=1760 - Государственный экологический мониторинг РФ
2.
3. http://www.ecocommunity.ru/refer.php?id=195 - Государственный экологический мониторинг РФ
4.
5. http://lib.sale/ekologicheskiy-monitoring-otsenka/211-biosfernyie-zapovedniki-38331.html - биосферные заповедники
6.
7. http://www.chem.msu.ru/rus/rio+20/petrosyan.pdf - приоритетные токсиканты

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: Учебная мебель: компьютерный стол-17шт, учебный стол- 9, стулья-37 шт.; доска магнитно-маркерная -1шт.; компьютеры класса не ниже Intel Pentium G2020 -18 шт.;

Согласована на портале № 17764

телевизор Samsung-1шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Office 2007; Mathcad 13.1. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используются: - учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: Учебная мебель: компьютерный стол-17шт, учебный стол- 9, стулья-37 шт.; доска магнитно-маркерная -1шт.; компьютеры класса не ниже Intel Pentium G2020 -18 шт.; телевизор Samsung-1шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Office 2007; Mathcad 13.1. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. - учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 4 этаж, ауд. 419/2. Состав оборудования: Учебная мебель: компьютерный стол-1шт, учебный стол- 7, стулья-15 шт.; доска магнитно-маркерная-1шт.; компьютер класса не ниже Intel Pentium G840 -1 шт.; телевизор LG-1шт.; компьютерные колонки Cameron- 4шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версий не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Microsoft Office 2010. учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 4 этаж, ауд. 423. Состав оборудования: Учебная мебель: компьютерный стол-1шт., учебный стол- 8шт., стулья-26 шт.; доска меловая настенная- 2шт.; компьютер класса не ниже Intel Pentium G840 -1 шт.; телевизор LG-1шт.; кондиционер Kentatsu-1шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional версия 2002 SP3; Microsoft Office 2007. Компьютер подключен к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1eron D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

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

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

Согласована на портале № 17764

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

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

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 17764

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 17764

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

Экологический мониторинг и технологии защиты окружающей среды

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **05.04.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2017 года

Разработчики:
- доцент ТУСУР Е. Г. Незнамова

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17764

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
ПК-6	Способностью диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития	Должен знать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении исследований ; Должен уметь разрабатывать практические рекомендации по охране экосистемы и обеспечению ее устойчивого развития; Должен владеть методами диагностирования проблем экосистемы с целью ее защиты от антропогенных воздействий;
ПК-4	Способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	

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 ПК-6

ПК-6: способностью диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Согласована на портале № 17764

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении исследований	Разрабатывать практические рекомендации по охране экосистемы и обеспечению ее устойчивого развития	Методами диагностирования проблем экосистемы с целью ее защиты от антропогенных воздействий
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

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)	• 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;

2.2 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований.

Согласована на портале № 17764

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении исследований	Разрабатывать практические рекомендации по охране экосистемы и обеспечению ее устойчивого развития	Методами диагностирования проблем экосистемы с целью ее защиты от антропогенных воздействий
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – 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)	• 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;
Удовлетворительн	• Обладает базовыми	• Обладает основными	• Работает при прямом

Согласована на портале № 17764

о (пороговый уровень)	общими знаниями;	умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	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 Темы индивидуальных заданий

– Фотосинтез как основа функционирования экосистем Состав и структура фитоценозов Физиология фотосинтеза Распространение и трансформация токсикантов в водных экосистемах Распространение и трансформация токсикантов в почве

– Фотосинтез как основа функционирования экосистем Состав и структура фитоценозов Физиология фотосинтеза Распространение и трансформация токсикантов в водных экосистемах Распространение и трансформация токсикантов в почве

– Фотосинтез как основа функционирования экосистем Состав и структура фитоценозов Физиология фотосинтеза Распространение и трансформация токсикантов в водных экосистемах Распространение и трансформация токсикантов в почве

3.2 Темы докладов

– Последствия атомных аварий для биосистем
– Мониторинг труднодоступных мест планеты

3.3 Экзаменационные вопросы

– Источники образования и химическая характеристика диоксинов Распространение диоксинов в окружающей среде Фенольные соединения и их персистирование в водной и почвенной средах Распространение ртути в биосфере и ее экологическая опасность Химические свойства метанола. Последствия загрязнения метанолом. Распространение свинца в биосфере и его экологическая опасность Пестициды: применение и последствия для окружающей среды Фотосинтез как основа функционирования экосистем Состав и структура фитоценозов Физиология фотосинтеза Распространение и трансформация токсикантов в водных экосистемах Распространение и трансформация токсикантов в почве Фотосинтез как основа функционирования экосистем Состав и структура фитоценозов Физиология фотосинтеза Распространение и трансформация токсикантов в водных экосистемах Распространение и трансформация токсикантов в почве Фотосинтез как основа функционирования экосистем Состав и структура фитоценозов Физиология фотосинтеза Распространение и трансформация токсикантов в водных экосистемах Распространение и трансформация токсикантов в почве Последствия атомных аварий для биосистем Мониторинг труднодоступных мест планеты

3.4 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Источники образования и химическая характеристика диоксинов
– Распространение диоксинов в окружающей среде
– Фенольные соединения и их персистирование в водной и почвенной средах
– Распространение ртути в биосфере и ее экологическая опасность
– Химические свойства метанола. Последствия загрязнения метанолом.
– Распространение свинца в биосфере и его экологическая опасность
– Пестициды: применение и последствия для окружающей среды
– Последствия атомных аварий для биосистем
– Мониторинг труднодоступных мест планеты

3.5 Темы лабораторных работ

– Определение концентраций формальдегида и фенола в воздухе рабочей зоны : химические свойства фенола и формальдегида, биодоступность, растворимость. Определение кислорода в воздухе придорожной зоны и в помещениях: свойства кислорода, роль в

Согласована на портале № 17764

физиологических процессах животных организмов Определение оптической плотности растворов хлорофилла в растениях : свойства хлорофилла, содержание в клетке, роль в физиологических процессах растительных организмов

– Определение концентраций формальдегида и фенола в воздухе рабочей зоны : химические свойства фенола и формальдегида, биодоступность, растворимость. Определение кислорода в воздухе придорожной зоны и в помещениях: свойства кислорода, роль в физиологических процессах животных организмов Определение оптической плотности растворов хлорофилла в растениях : свойства хлорофилла, содержание в клетке, роль в физиологических процессах растительных организмов

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. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4043 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. -

4.2. Дополнительная литература

1. Экология. Человек - Экономика - Биота - Среда : Учебник для вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2006. - 495с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Незнамова, Е. Г. Экологический мониторинг и технологии защиты окружающей среды: Учебно-методическое пособие для практических работ [Электронный ресурс] / Незнамова Е. Г. — Томск: ТУСУР, 2017. — 19 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6874. [Электронный ресурс]. -
2. Незнамова, Е. Г. Экологический мониторинг и технологии защиты окружающей среды: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Незнамова Е. Г. — Томск: ТУСУР, 2017. — 10 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6879. [Электронный ресурс]. -
3. Незнамова, Е. Г. Экологический мониторинг и технологии защиты окружающей среды: Учебно-методическое пособие для лабораторных работ [Электронный ресурс] / Незнамова Е. Г. — Томск: ТУСУР, 2017. — 13 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6869. [Электронный ресурс]. -

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=1760 - Государственный экологический мониторинг РФ
2. http://www.ecocommunity.ru/refer.php?id=195 - Государственный экологический мониторинг РФ
3. http://lib.sale/ekologicheskiy-monitoring-otsenka/211-biosfernyie-zapovedniki-38331.html - биосферные заповедники
4. http://www.chem.msu.ru/rus/rio+20/petrosyan.pdf - приоритетные токсиканты

Согласована на портале № 17764