МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологический мониторинг и охрана окружающей среды

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль) / специализация: **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	12	12	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8	часов
5	Всего аудиторных занятий	74	74	часов
6	Самостоятельная работа	70	70	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 5 семестр
Курсовая работа (проект): 5 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 24304

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 57 от «11» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ Т. В. Денисова

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ Н. Н. Несмелова

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ Е. Г. Незнамова

Согласована на портале № 24304

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

ознакомление с принципами, методами и устройствами, применяемыми при контроле состояния среды обитания

1.2. Задачи дисциплины

– ввести студента в круг проблем, связанных со средствами наблюдения и контроля и методическими основами оценки и прогноза состояния среды обитания;

– вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для выбора методов осуществления мониторинга и приборов контроля среды обитания, прогнозирования экологической обстановки и чрезвычайных ситуаций

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Биоиндикационные методы контроля окружающей среды, Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды, Оценка воздействия на окружающую среду.

Последующими дисциплинами являются: Экологический аудит, Экологический менеджмент.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-8 владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности;

– ПК-17 способностью решать глобальные и региональные геологические проблемы;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы организации и работы системы мониторинга среды обитания; теоретические основы, лежащие в основе методов и средств контроля среды обитания, основные характеристики средств контроля; методы прогнозирования состояния среды обитания; о методах получения информации о состоянии отдельных природных сред и природно-антропогенных комплексов; о методах обработки полученной информации; об основных физических и химических свойствах окружающей среды

– **уметь** выбирать методы и приборы для контроля состояния среды обитания; выбирать методику отбора проб и их подготовку к анализу; использовать различные методы обработки результатов; количественно оценивать ситуацию при условиях многофакторного антропогенного воздействия на среду обитания; использовать полученные результаты при анализе состояния окружающей среды и разработке рекомендаций для ее оптимизации

– **владеть** методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях в целях получения экологических сведений; методами исследования физических и химических характеристик окружающей среды для решения экологических проблем

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	74	74
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	12	12

Согласована на портале № 24304

Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	70	70
Оформление отчетов по лабораторным работам	10	10
Проработка лекционного материала	12	12
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	32
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Курс. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр							
1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	2	4	0	6	8	12	ОПК-8, ПК-17
2 Научные основы экологического мониторинга	2	8	0	8		18	ОПК-8, ПК-17
3 Экологический мониторинг почв, земель, недр	4	8	4	14		30	ОПК-8, ПК-17
4 Экологический мониторинг воздушной среды	2	4	4	18		28	ОПК-8, ПК-17
5 Экологический мониторинг водных объектов	4	6	4	12		26	ОПК-8, ПК-17
6 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	4	6	0	12		22	ОПК-8, ПК-17
Итого за семестр	18	36	12	70	8	144	
Итого	18	36	12	70	8	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 24304

5 семестр			
1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	Понятие об экологическом мониторинге. Международные и национальные программы мониторинга окружающей среды. Законодательная основа экологического мониторинга в Российской Федерации. Загрязнение окружающей среды. Загрязняющие вещества и их распространение в окружающей среде. Экологические последствия загрязнения. Виды экологического мониторинга, принципы их классификаций. Уровни мониторинга. Цели, задачи, методы различных уровней экологического мониторинга. Понятие о производственном экологическом контроле	2	ОПК-8, ПК-17
	Итого	2	
2 Научные основы экологического мониторинга	Определение экологического мониторинга и его задачи в части оценки состояния атмосферы. Общая характеристика состояния воздушной среды. Загрязнение атмосферы. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения атмосферы - предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимые выбросы (ПДВ), предельно-допустимые уровни (ПДУ), предельно-допустимые сбросы (ПДС) в воздухе	2	ОПК-8, ПК-17
	Итого	2	
3 Экологический мониторинг почв, земель, недр	Экологические функции почвы. Виды и причины деградации почв. Категории земель по целевому назначению в Российской Федерации. Основные нормативные документы, регламентирующие государственный мониторинг земель. Мониторинг сельскохозяйственных земель. Необходимые показатели для расчета платы за ущерб от загрязнения земель химическими веществами. Методы исследования почв. Отбор проб почв и пробоподготовка. Классификация ландшафтов по условиям и особенностям миграции химических элементов. Составление картосхемы. Контроль в области использования и охраны земель и почв. Производственный экологический контроль в областиобращения с отходами	4	ОПК-8, ПК-17
	Итого	4	
4 Экологический мониторинг воздушной среды	Метеорологические условия и распространение загрязняющих веществ. Механизмы, приводящие к уменьшению концентрации загрязняющих веществ в атмосфере. Виды мониторинга атмосферы. Методика отбора проб. ПДК в воздушной среде. Программы наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха на стационарных постах. Основные методы анализа вредных примесей в атмосфере. Критерии экстремально высокого загрязнения атмосферы. Снеговой покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха. Производствен-	2	ОПК-8, ПК-17

Согласована на портале № 24304

	ный экологический контроль атмосферного воздуха		
	Итого	2	
5 Экологический мониторинг водных объектов	Основные понятия о водных объектах. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы водных объектов. Стационарные и временно-экспедиционные посты. Периодичность проведения контроля и виды программ контроля по гидрохимическим показателям. Методы отбора проб воды в зависимости от размера водотока. Особенности отбора пробвод подземных источников. Производственный экологический контроль водных объектов	4	ОПК-8, ПК-17
	Итого	4	
6 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	Различные анализаторы биологических объектов, обитающих в воздухе, на суше и в воде. Позвоночные и беспозвоночные животные, растения - биоиндикаторы состояния водной среды обитания организмов. Биоиндикаторы, обеспечивающие экологическое равновесие в окружающей среде, осуществляющие биологический контроль над состоянием загрязнения биосферы. Биоиндикация загрязнения воздуха. Биоиндикация загрязнения почвы. Биоиндикация загрязнения береговых и водных экосистем.	4	ОПК-8, ПК-17
	Итого	4	
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 обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Биоиндикационные методы контроля окружающей среды						+
2 Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды			+	+	+	
3 Оценка воздействия на окружающую среду			+	+	+	
Последующие дисциплины						
1 Экологический аудит			+	+	+	
2 Экологический менеджмент			+	+	+	

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.

Согласована на портале № 24304

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

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ОПК-8	+	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Тест, Отчет по курсовой работе
ПК-17	+	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Тест, Отчет по курсовой работе

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, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
3 Экологический мониторинг почв, земель, недр	Оценка экологического состояния почвы по кислотности	2	ОПК-8, ПК-17
	Оценка экологического состояния почвы по солевому составу почвенной вытяжки	2	
	Итого	4	
4 Экологический мониторинг воздушной среды	Мониторинг состояния снежного покрова урбанизированной территории	4	ОПК-8, ПК-17
	Итого	4	
5 Экологический	Определение свойств различных проб воды	4	ОПК-8,

Согласована на портале № 24304

мониторинг водных объектов	Итого	4	ПК-17
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, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	Виды мониторинга и пути его реализации	2	ОПК-8, ПК-17
	Глобальная система мониторинга окружающей среды	2	
	Итого	4	
2 Научные основы экологического мониторинга	Оценка допустимого воздействия на окружающую среду	4	ОПК-8, ПК-17
	Глобальный цикл переноса загрязняющих веществ в окружающей среде	2	
	Организация фонового мониторинга	2	
	Итого	8	
3 Экологический мониторинг почв, земель, недр	Экологический потенциал территорий и методы его оценки	2	ОПК-8, ПК-17
	Оценка состояния территорий по критериям устойчивости иуязвимости	2	
	Особенности почвы как объекта мониторинга	2	
	Показатели экологического состояния почв, подлежащие контролю при мониторинге	2	
	Итого	8	
4 Экологический мониторинг воздушной среды	Оценка уровня экологической безопасности региона, предприятия, отрасли	2	ОПК-8, ПК-17
	Мониторинг атмосферного воздуха	2	
	Итого	4	
5 Экологический мониторинг водных объектов	Комплексная оценка загрязнения водных объектов	2	ОПК-8, ПК-17
	Мониторинг загрязнения поверхностных вод суши	2	
	Мониторинг состояния вод морей и океанов	2	
	Итого	6	
6 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	Методы биоиндикации и биотестирование среды обитания	4	ОПК-8, ПК-17
	Биоиндикация на разных уровнях организации живого	2	
	Итого	6	

Согласована на портале № 24304

Итого за семестр		36	

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
5 семестр				
1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-8, ПК-17	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
2 Научные основы экологического мониторинга	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-8, ПК-17	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
3 Экологический мониторинг почв, земель, недр	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-8, ПК-17	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 24304

	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	14		
4 Экологический мониторинг воздушной среды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-8, ПК-17	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	18		
5 Экологический мониторинг водных объектов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-8, ПК-17	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	12		
6 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-8, ПК-17	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 24304

	Итого	12		
Итого за семестр		70		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		106		

10. Курсовая работа (проект)

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

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

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр		
Анализ необходимой литературы	2	ОПК-8, ПК-17
Описательная часть	2	
Расчетная часть	2	
Оформление курсовой работы	2	
Итого за семестр	8	

10.1. Темы курсовых работ (проектов)

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Единая государственная система экологического мониторинга
- Система глобального мониторинга окружающей среды
- Экологический мониторинг загрязнения атмосферы в нефтедобывающих районах
- Экологический мониторинг состояния воздушной среды городов
- Экологический мониторинг источников загрязнения атмосферного воздуха
- Экологический мониторинг воздействий загрязнения атмосферы в районах нефтедобычи на природные экосистемы
- Санитарно-гигиенический мониторинг
- Экологический мониторинг загрязнения поверхностных водоемов
- Экологический мониторинг радиационного загрязнения окружающей среды
- Экологический мониторинг воздействия нефтедобычи на окружающую природную среду
- Глобальный фоновый Экологический мониторинг
- Международное сотрудничество в создании системы глобального мониторинга окружающей среды
- Экологическое прогнозирование в системах экологического мониторинга
- Дистанционные методы экологического мониторинга
- Экологический мониторинг лесных пожаров
- Системы экологического мониторинга в управлении качеством окружающей среды
- Геоинформационная система – информационное ядро системы регионального экологического мониторинга
- Системы регионального экологического мониторинга
- Методы экологического мониторинга
- Нормирование воздействий и экологический мониторинг

Согласована на портале № 24304

- Информационно-космические технологии в системах дистанционного мониторинга
- Медико-биологический мониторинг
- Биологические методы экологического мониторинга
- Химические методы в экологическом мониторинге
- Мониторинг изменения границ природно-ландшафтного районирования территории

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	4	4	5	13
Защита курсовых проектов (работ)			5	5
Конспект самоподготовки	4		2	6
Опрос на занятиях	2	2	3	7
Отчет по курсовой работе	3	3	5	11
Отчет по лабораторной работе		6	4	10
Расчетная работа	2	6	2	10
Тест	3	5		8
Итого максимум за период	18	26	26	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	18	44	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)

Согласована на портале № 24304

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] : Учебные пособия / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4043#book_name, дата обращения: 22.05.2018.

2. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 489 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/7DF1762C-ACA1-48D1-8C23-6D9F5F10D00E/ekologicheskiy-monitoring, дата обращения: 22.05.2018.

3. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата / В. И. Каракеян, Е. А. Севрюкова ; под общ. ред. В. И. Каракеяна. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 397 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/332CAF6C-E1F1-42D3-86E2-A2218304CB0B/ekologicheskiy-monitoring, дата обращения: 22.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 352 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/67472#book_name, дата обращения: 22.05.2018.

2. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72577#book_name, дата обращения: 22.05.2018.

3. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей : Учебное пособие для вузов / В. Н. Майстренко, Н. А. Клюев. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 322 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Денисова Т. В. - 2013. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3397, дата обращения: 22.05.2018.

2. Экологический мониторинг и охрана окружающей среды: Методические указания к лабораторному практикуму и выполнению курсовой работы / Денисова Т. В. - 2016. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6404, дата обращения: 22.05.2018.

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Согласована на портале № 24304

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://www.green.tsu.ru/ - официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской области (дата обращения 09.05.2018)
2. http://www.mnr.gov.ru/ - сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ (дата обращения 09.05.2018)
3. http://ecoportal.su/ - Всероссийский экологический портал (дата обращения 09.05.2018)
4. http://www.consultant.ru/search - Справочная правовая система (дата обращения 09.05.2018)
5. www.ecoindustry.ru- сайт журнала «Экология производства» (дата обращения 09.05.2018)
6. www.oopt.info - Особо охраняемые природные территории России (дата обращения 09.05.2018)
7. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh - информационные, справочные и нормативные базы данных (дата обращения 09.05.2018)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Телевизор LED 47;
- Шкаф лабораторный (вытяжка);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Microsoft Office 2010
- Windows XP

Согласована на портале № 24304

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория экологического мониторинга

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

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 416/2 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска маркерная;
- Аквариум 15 л. прямоугольный;
- Стол лабораторный 1200х800 (6 шт.);
- Микроскоп БИОМЕД 3 (3 шт.);
- Микроскоп медицинский БИОМЕД 3 (5шт.);
- Аквариум 50 л. прямоугольный;
- Компрессор;
- Нагреватель с терморегулятором;
- Водонагреватель;
- Автоклав полуавтоматический;
- Весы Adventurer;
- Вытяжной шкаф;
- Ph-метр иономер БПК;
- Ph-метр портативный;
- Микроскоп ЦИФРОВОЙ Motic DM-BA300;
- Микроскоп СТЕРЕО МС-1 (2 шт.);
- Принтер HP LaserJet 1010;
- Система вентиляции;
- Сухожаровой шкаф;
- Термостат суховоздушный с охлаждением;
- Центрифуга СМ-6М.01;
- Сушка для химической посуды;
- Облучатель;
- Лабораторный стенд мониторинга (2 шт.);
- Компьютер WS1;
- Компьютер с монитором;
- ПЭВМ CORE2DUO E7500;
- Измеритель артериального давления (8 шт.);
- Весы напольные;
- Концентратометр КН-2М;
- Обогреватель;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

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

Согласована на портале № 24304

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

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

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

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

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

14.1.1. Тестовые задания

1. По каким показателям можно получить точную и объективную оценку качества воды?
а) по прозрачности
б) по отсутствию запаха
в) по отсутствию пузырьков газа
г) по значениям ПДК по каждому показателю
2. Экологический мониторинг - это:
а) наблюдение за состоянием окружающей среды
б) прогноз экологической ситуации
в) система наблюдений, анализа и прогноза состояния окружающей среды
г) анализ получаемых данных о состоянии окружающей среды
3. Эвтрофикации водоемов способствует повышенное содержание в воде:
а) минеральных солей
б) растворенного кислорода
в) взвешенных частиц
г) микробиологических загрязнений
4. В какой зоне дымового факела максимальна концентрация выбросов?

Согласована на портале № 24304

а) зона переброса факела
б) зона задымления
в) зона удушения
г) зона постепенного снижения уровня загрязнения
5. Какие методы экологического контроля основаны на использовании зондирующих полей?
а) контактные
б) неконтактные
в) биологические
г) антропогенные
6. Как называется пост, предназначенный для контроля качества воздуха вблизи промышленного предприятия?
а) маршрутный
б) стационарный
в) подфакельный
г) передвижной.
7. Поступление в окружающую среду любых твердых, жидких и газообразных веществ микроорганизмов или энергий в количествах, вредных для здоровья человека, животных, состояния растений и экосистем, называют
а) выбросы
б) загрязнение
в) нарушение
г) разрушение
8. К какому типу относится загрязнение атмосферы на территории города?
а) местному типу
б) глобальному типу
в) естественному типу
г) территориальному типу
9. Максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени может быть сброшено данным предприятием в водоем, называется:
а) ПДВ
б) ПДС
в) ПДК
г) ВСВ
10. Какой прибор используется для взятия проб воды из реки или озера?
а) щуп
б) уровнемер
в) аспиратор
г) батометр
11. Укажите наиболее радикальную меру охраны воздушного бассейна
а) экологизация технологических процессов
б) очистка газовых выбросов
в) рассеивание газовых выбросов в атмосферу
г) устройство санитарно-защитных зон
12. Стадия взаимодействия между обществом и природой, на которой до предела обостряются противоречия между экономикой и экологией, а возможности поддержания природных комплексов в условиях антропогенного воздействия серьезно подорваны, получила название
а) напряжение
б) экологический кризис
в) неблагоприятная среда
г) экологическое состояние
13. Что является объектом лесопатологического мониторинга?
а) возраст и спелость древостоя, качество древесины
б) болезни леса, количество насекомых-вредителей леса

Согласована на портале № 24304

в) площадь леса, пострадавшая в результате пожаров и несанкционированных вырубок

г) влияние экосистемы данного леса на здоровье местных жителей

14. Показатель, качественно и количественно отражающий присутствие в окружающей среде вещества-загрязнителя и степень его воздействия на живые организмы, называется

а) допустимая концентрация

б) индекс загрязнения

в) токсическая концентрация

г) фоновая концентрация

15. Выбросы, непосредственно поступающие в атмосферу от тех или иных источников, называются:

а) первичные

б) вторичные

в) третичные

г) основные

16. Вредные вещества, которые воздействуют на генетический аппарат клетки:

а) сенсибилизирующие

б) раздражающие

в) канцерогенные

г) мутагенные

17. Устройства, требующие подачи воды и работающие по принципу осаждения частиц пыли на поверхность капель:

а) фильтры

б) мокрые пылеуловители

в) электрофильтры

г) сухие пылеуловители

18. Метод очистки производственных сточных вод путем процеживания, отстаивания и фильтрования, называется:

а) химическая

б) механическая

в) физико-механическая

г) биологическая

19. Экологической нормой (по статическому признаку) называют такое состояние земель, когда общая площадь нарушенных земель менее:

а) 5 %

б) от 5 до 20 %

в) от 20 до 50 %

г) более 50 %

20. К объектам глобального мониторинга относятся

а) агроэкосистемы

б) животный и растительный мир

в) грунтовые воды

г) ливневые стоки

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Уровни мониторинга
2. Основные задачи и принципы общегосударственной системы наблюдения и контроля.
3. Единая государственная система экологического мониторинга
4. Антропогенное загрязнение атмосферы
5. Антропогенное загрязнение гидросферы
6. Антропогенное воздействие на почву
7. Антропогенное воздействие на биоту
8. Классификация систем наблюдения
9. Глобальная система мониторинга

Согласована на портале № 24304

10. Критерии и задачи системы глобального мониторинга
11. Приоритетные направления мониторинга окружающей среды
12. Приоритетность определения загрязняющих веществ
13. Международный регистр потенциально - токсичных веществ
14. Организация фонового мониторинга
15. Факторы, влияющие на формирование фонового загрязнения
16. Методы фонового мониторинга
17. Глобальное фоновое загрязнение окружающей среды
18. Основные задачи мониторинга атмосферы. Правила организации наблюдений
19. Программа и сроки наблюдений при проведении мониторинга атмосферного воздуха
20. Перечень веществ, подлежащих контролю, при проведении мониторинга атмосферного воздуха
21. Методы, средства измерений и обработка результатов при проведении мониторинга атмосферного воздуха
22. Мониторинг водных объектов
23. Сеть наблюдения за состоянием водных объектов
24. Организация пунктов наблюдения за загрязнением поверхностных вод
25. Гидробиологические наблюдения за качеством вод и донных отложений
26. Организация наблюдений за состоянием вод морей и океанов
27. Принципы организации биологического мониторинга
28. Биологический мониторинг как составляющая часть экологического мониторинга
29. Регулирующее воздействие биоты на окружающую природную среду
30. Методы биоиндикации и биотестирование среды обитания
31. Формы биоиндикации
32. Биоиндикаторы
33. Биоиндикация на разных уровнях организации
34. Биоиндикация в различных средах
35. Наблюдение и контроль состояния почв. Основные принципы, задачи и виды наблюдений
36. Организация наблюдений за уровнем химического загрязнения почв тяжелыми металлами, нефтью
37. Контроль пестицидного загрязнения сельхозугодий
38. Составление и оформление карт загрязненности почв
39. Методы контроля загрязнения среды обитания
40. Методы управления природной средой

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

1. Межгосударственный мониторинг выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
2. Особенности нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ на автотранспорте, железнодорожном и водном транспорте.
3. Нормирование сбросов в моря.
4. Мониторинг агроэкосистем
5. Мониторинг фитоценозов агроэкосистем
6. Мониторинг организмов почвенного покрова
7. Критерии оценки биоресурсов территорий
8. Экологическое нормирование состояния агроэкосистем
9. Оценка состояния ландшафтов
10. Оценка состояния атмосферного воздуха по растениям –индикаторам
11. Биоиндикация загрязнения воздуха с помощью лишайников
12. Биоиндикация основных свойств почвы с помощью беспозвоночных
13. Индикация индустриального загрязнения почв по количественной оценке популяции дождевых червей

14.1.4. Темы докладов

1. Региональный мониторинг
2. Глобальная система мониторинга

Согласована на портале № 24304

3. Импактный мониторинг
4. Международный регистр потенциально - токсичных веществ
5. Факторы, влияющие на формирование фонового загрязнения
6. Глобальное фоновое загрязнение окружающей среды
7. Методы, средства измерений и обработка результатов при проведении мониторинга атмосферного воздуха
8. Гидробиологические наблюдения за качеством вод и донных отложений
9. Организация наблюдений за состоянием вод морей и океанов
10. Биологический мониторинг как составляющая часть экологического мониторинга
11. Регулирующее воздействие биоты на окружающую природную среду
12. Методы биоиндикации и биотестирование среды обитания

14.1.5. Темы опросов на занятиях

1. Виды мониторинга и пути его реализации.
2. Глобальная система мониторинга окружающей среды.
3. Глобальный цикл переноса загрязняющих веществ в окружающей среде.
4. Организация фонового мониторинга.
5. Особенности почвы как объекта мониторинга.
6. Показатели экологического состояния почв, подлежащие контролю при мониторинге, их классификация и теоретическое обоснование.
7. Мониторинг атмосферного воздуха.
8. Мониторинг лесного фонда.
9. Комплексная оценка загрязнения водных объектов.
10. Мониторинг загрязнения поверхностных вод суши.
11. Мониторинг состояния вод морей и океанов.
12. Нормативы биологических показателей состояния окружающей среды.
13. Предельно-допустимые нормы антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды.
14. Государственный мониторинг состояния недр или геологической среды

14.1.6. Темы расчетных работ

1. Оценка допустимого воздействия на окружающую среду
2. Оценка допустимого воздействия на окружающую среду
3. Оценка состояния территорий по критериям устойчивости и уязвимости
4. Оценка уровня экологической безопасности региона, предприятия, отрасли
5. Комплексная оценка загрязнения водных объектов

14.1.7. Темы лабораторных работ

1. Оценка экологического состояния почвы по кислотности
2. Оценка экологического состояния почвы по солевому составу почвенной вытяжки
3. Мониторинг состояния снежного покрова урбанизированной территории
4. Определение свойств различных проб воды

14.1.8. Темы курсовых проектов (работ)

1. Экологический мониторинг загрязнения атмосферы в нефтедобывающих районах
2. Экологический мониторинг состояния воздушной среды городов
3. Экологический мониторинг источников загрязнения атмосферного воздуха
4. Экологический мониторинг загрязнения поверхностных водоемов
5. Экологический мониторинг радиационного загрязнения окружающей среды
6. Экологический мониторинг воздействия нефтедобычи на окружающую природную среду
7. Глобальный фоновый экологический мониторинг
8. Экологический мониторинг лесных пожаров
9. Медико-биологический мониторинг
10. Мониторинг изменения границ природно-ландшафтного районирования территории

Согласована на портале № 24304

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

Согласована на портале № 24304