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 2018 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

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 24306

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 каф. 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 № 24306

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

ознакомление с принципами, методами и устройствами, применяемыми при контроле состояния среды обитания; методами прогнозирования экологической обстановки и чрезвычайных ситуаций; подготовка студентов к участию в научно-исследовательской деятельности в области мониторинга 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

Согласована на портале № 24306

Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	12	12
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	70	70
Оформление отчетов по лабораторным работам	10	10
Проработка лекционного материала	14	14
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
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	6	0	8		16	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 Экологический мониторинг биологических ресурсов	2	4	0	6		12	ОПК-8, ПК-17
7 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	2	4	0	6		12	ОПК-8, ПК-17
Итого за семестр	18	36	12	70	8	144	
Итого	18	36	12	70	8	144	

Согласована на портале № 24306

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
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	Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения - предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимые выбросы (ПДВ), предельно-допустимые уровни (ПДУ), предельно-допустимые сбросы (ПДС)	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 области обращения 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 атмо-	2	ОПК-8, ПК-17

Согласована на портале № 24306

	сферного воздуха на стационарных постах. Основные методы анализа вредных примесей в атмосфере. Критерии экстремально высокого загрязнения атмосферы. Снеговой покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха. Государственная система наблюдений. Производственный 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 проб вод подземных источников. Производственный экологический контроль водных объектов	4	ОПК-8, ПК-17
	Итого	4	
6 Экологический мониторинг биологических ресурсов	Растения и животные как индикатор экологического состояния конкретной локальной территории. Отбор проб и пробоподготовка. Перспективные объекты биологических исследований. Объем выборки и хранение материала.	2	ОПК-8, ПК-17
	Итого	2	
7 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.	2	ОПК-8, ПК-17
	Итого	2	
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	7
Предшествующие дисциплины							
1 Биоиндикационные методы контроля окружающей среды							+

Согласована на портале № 24306

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.

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

Согласована на портале № 24306

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 мониторинг водных объектов	Определение свойств различных проб воды	4	ОПК-8, ПК-17
	Итого	4	
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	2	ОПК-8, ПК-17
	Глобальный цикл переноса загрязняющих веществ в окружающей среде	2	
	Организация фонового мониторинга	2	
	Итого	6	
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	

Согласована на портале № 24306

	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 Экологический мониторинг биологических ресурсов	Нормативы биологических показателей состояния окружающей среды	2	ОПК-8, ПК-17
	Предельно-допустимые нормы антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды	2	
	Итого	4	
7 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	Методы биоиндикации и биотестирование среды обитания	2	ОПК-8, ПК-17
	Биоиндикация на разных уровнях организации живого	2	
	Итого	4	
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		

Согласована на портале № 24306

	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		
	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	2		

Согласована на портале № 24306

	материала			
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	12		
6 Экологический мониторинг биологических ресурсов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-8, ПК-17	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
7 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		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
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	

Согласована на портале № 24306

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
- 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	4	5	3	12
Отчет по курсовой работе	2	2	2	6

Согласована на портале № 24306

Отчет по лабораторной работе		6	4	10
Расчетная работа	2	6	2	10
Тест	3	5		8
Итого максимум за период	19	28	23	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	19	47	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] : 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: 14.05.2018.

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: 14.05.2018.

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: 14.05.2018.

Согласована на портале № 24306

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: 14.05.2018.
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: 14.05.2018.
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: 14.05.2018.
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: 14.05.2018.

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.

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

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

Согласована на портале № 24306

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:

- Adobe Acrobat Reader
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security
- Microsoft Office 2010
- Windows XP

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;

Согласована на портале № 24306

- 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
– 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.

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/пере-

Согласована на портале № 24306

дачи 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. Задачами мониторинга являются:
а) организация систематических наблюдений за изменением биосферы;
б) оценка наблюдаемых изменений;
в) выявление антропогенных явлений (эффектов);
г) прогноз и определение тенденций в изменении биосферы;
д) все перечисленное.
2. Какие виды мониторинга окружающей среды рассматриваются?
а) глобальный;
б) национальный;
в) региональный;
г) локальный;
д) все перечисленное.
3. Для проведения мониторинга вод суши организуется:
а) стационарная сеть пунктов наблюдений за естественным составом и загрязнением поверхностных вод;
б) специализированная сеть пунктов для решения научно-исследовательских задач;
в) временная экспедиционная сеть пунктов;
г) все вышеперечисленное;
д) постоянная экспедиционная сеть пунктов.
4. На что обращается внимание при определении положения пунктов наблюдений?
а) на места сброса сточных вод;
б) на места сброса подогретых вод;
в) на места сброса коллекторно-дренажных вод;
г) на нерестилища и зимовья рыб, устьевые зоны;
д) все перечисленное.
5. Что определяют на стационарных пунктах?
а) температуру воды, взвешенные вещества;
б) минерализацию, цветность, pH, кислород;
в) запахи, главные ионы, биогенные компоненты;
г) нефтепродукты, фенолы, пестициды, тяжелые металлы;
д) все перечисленное.
6. Какие категории почв различают при мониторинге почв?
а) почвы сельскохозяйственных регионов;
б) почвы вокруг промышленно-энергетических объектов;
в) все вышеперечисленное;
г) почвы вокруг водных объектов;
д) почвы лесных объектов.
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?

Согласована на портале № 24306

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. Парниковый эффект, связанный с накоплением в атмосфере углекислого газа, сажи и других твердых частиц вызовет

а) повышение средней температуры и будет способствовать улучшению климата на планете

б) уменьшение прозрачности атмосферы, что приведет к похолоданию

в) повышение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере

г) не приведет к изменениям в биосфере

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. Основной принцип мониторинга

а) оценка состояния среды

б) прогнозирование ситуации

в) непрерывное слежение

г) анализирование

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:

Согласована на портале № 24306

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. Согласно положениям Федерального Закона РФ «Об охране окружающей среды» (2002), граждане обязаны

а) сохранять природу и окружающую среду

б) принимать участие в референдумах по вопросам охраны окружающей среды

в) оказывать содействие органам государственной власти в решении вопросов охраны окружающей среды

г) участвовать в проведении слушаний по вопросам размещения объектов, деятельность которых может нанести вред окружающей среде

20. К объектам глобального мониторинга относятся

а) агроэкосистемы

б) животный и растительный мир

в) грунтовые воды

г) ливневые стоки

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Уровни мониторинга

Основные задачи и принципы общегосударственной системы наблюдения и контроля.

Единая государственная система экологического мониторинга

Концепция мониторинга естественных и антропогенных изменений

Определение понятий «среда обитания» и «мониторинг»

Классификация мониторинга среды обитания. Процедуры мониторинга

Службы мониторинга

Мониторинг среды обитания - комплексный мониторинг

Изменения окружающей среды под влиянием антропогенных воздействий

Антропогенное загрязнение атмосферы

Антропогенное загрязнение гидросферы

Антропогенное воздействие на почву

Антропогенное воздействие на биоту

Классификация систем наблюдения

Глобальная система мониторинга

Критерии и задачи системы глобального мониторинга

Приоритетные направления мониторинга окружающей среды

Приоритетность определения загрязняющих веществ

Международный регистр потенциально - токсичных веществ

Организация фонового мониторинга

Факторы, влияющие на формирование фонового загрязнения

Методы фонового мониторинга

Глобальное фоновое загрязнение окружающей среды

Основные задачи мониторинга атмосферы. Правила организации наблюдений

Программа и сроки наблюдений при проведении мониторинга атмосферного воздуха

Перечень веществ, подлежащих контролю, при проведении мониторинга атмосферного воздуха

Оборудование для отбора проб воздуха

Методы, средства измерений и обработка результатов при проведении мониторинга атмо-

Согласована на портале № 24306

сферного воздуха

Мониторинг водных объектов

Сеть наблюдения за состоянием водных объектов

Организация пунктов наблюдения за загрязнением поверхностных вод

Гидробиологические наблюдения за качеством вод и донных отложений

Организация наблюдений за состоянием вод морей и океанов

Принципы организации биологического мониторинга

Биологический мониторинг как составляющая часть экологического мониторинга

Регулирующее воздействие биоты на окружающую природную среду

Методы биоиндикации и биотестирование среды обитания

Формы биоиндикации

Биоиндикаторы

Биоиндикация на разных уровнях организации

Биоиндикация в различных средах

Наблюдение и контроль состояния почв. Основные принципы, задачи и виды наблюдений

Организация наблюдений за уровнем химического загрязнения почв тяжелыми металлами, нефтью

Контроль пестицидного загрязнения сельхозугодий

Составление и оформление карт загрязненности почв

Методы контроля загрязнения среды обитания

Методы управления природной средой

Способы наблюдения за средами обитания

Визуальные признаки загрязнения среды обитания

Основные методы индикации и анализа загрязняющих вредных веществ

использования энергии.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

Межгосударственный мониторинг выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Особенности нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ на автотранспорте, железнодорожном и водном транспорте.

Нормирование сбросов в моря.

Мониторинг агроэкосистем

Мониторинг фитоценозов агроэкосистем

Мониторинг организмов почвенного покрова

Критерии оценки биоресурсов территорий

Экологическое нормирование состояния агроэкосистем

Оценка состояния ландшафтов

14.1.4. Темы докладов

Классификация систем наблюдения

Глобальная система мониторинга

Критерии и задачи системы глобального мониторинга

Приоритетные направления мониторинга окружающей среды

Приоритетность определения загрязняющих веществ

Международный регистр потенциально - токсичных веществ

Организация фонового мониторинга

Факторы, влияющие на формирование фонового загрязнения

Методы фонового мониторинга

Глобальное фоновое загрязнение окружающей среды

Основные задачи мониторинга атмосферы. Правила организации наблюдений

Методы, средства измерений и обработка результатов при проведении мониторинга атмосферного воздуха

Мониторинг водных объектов

Сеть наблюдения за состоянием водных объектов

Организация пунктов наблюдения за загрязнением поверхностных вод

Гидробиологические наблюдения за качеством вод и донных отложений

Согласована на портале № 24306

Организация наблюдений за состоянием вод морей и океанов
Принципы организации биологического мониторинга
Биологический мониторинг как составляющая часть экологического мониторинга
Регулирующее воздействие биоты на окружающую природную среду
Методы биоиндикации и биотестирование среды обитания
Формы биоиндикации
Биоиндикаторы
Биоиндикация на разных уровнях организации
Биоиндикация в различных средах
Организация наблюдений за уровнем химического загрязнения почв тяжелыми металлами, нефтью
Контроль пестицидного загрязнения сельхозугодий
Составление и оформление карт загрязненности почв
Методы контроля загрязнения среды обитания
Методы управления природной средой
Способы наблюдения за средами обитания
Визуальные признаки загрязнения среды обитания
Основные методы индикации и анализа загрязняющих вредных веществ

14.1.5. Темы опросов на занятиях

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

14.1.6. Темы расчетных работ

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

14.1.7. Темы лабораторных работ

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

14.1.8. Темы курсовых проектов (работ)

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

Согласована на портале № 24306

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

Нормирование воздействий и экологический мониторинг

Информационно-космические технологии в системах дистанционного мониторинга

Медико-биологический мониторинг

Мониторинг изменения границ природно-ландшафтного районирования территории

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;

Согласована на портале № 24306

– 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 № 24306