

**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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экологический мониторинг и охрана окружающей среды**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль): **Экология и природопользование**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2017 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8	часов
5	Всего аудиторных занятий	96	96	часов
6	Самостоятельная работа	84	84	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	3.Е

Экзамен: 5 семестр

Курсовая работа (проект): 5 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ Т. В. Денисова

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

Эксперт:

доцент кафедра РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ Н. Н. Несмелова

## 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.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: 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-4 владением базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды;
- 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;

В результате изучения дисциплины студент 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 геофизических и геохимических характеристик окружающей среды

## 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
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	96	96

Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	16	16
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	84	84
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	12	12
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	20
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр							
1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	2	4	0	5	8	11	ОПК-4, ОПК-8
2 Научные основы экологического мониторинга	4	6	0	8		18	ОПК-4, ОПК-8
3 Экологический мониторинг почв, земель, недр	6	8	4	26		44	ОПК-4, ОПК-8
4 Экологический мониторинг воздушной среды	4	4	4	13		25	ОПК-4, ОПК-8
5 Экологический мониторинг лесного фонда	4	2	0	3		9	ОПК-4, ОПК-8
6 Экологический мониторинг водных объектов	4	6	8	15		33	ОПК-4, ОПК-8
7 Экологический мониторинг биологических ресурсов	2	4	0	5		11	ОПК-4, ОПК-8
8 Экологический мониторинг со-	6	2	0	3		11	ОПК-4,

стояния геологической среды							ОПК-8
9 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	4	0	0	6		10	ОПК-4, ОПК-8
Итого за семестр	36	36	16	84	8	180	
Итого	36	36	16	84	8	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	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
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	2	ОПК-4, ОПК-8
	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	4	ОПК-4, ОПК-8
	Итого	4	
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. Основные организации, осуществляю-	6	ОПК-4, ОПК-8

	<p>щие мониторинг земель. Структурные компоненты системы государственного мониторинга 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. Мониторинг состояния сельскохозяйственных земель.</p>		
	Итого	6	
4 Экологический мониторинг воздушной среды	<p>Состав сухого незагрязненного воздуха. 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.</p>	4	ОПК-4, ОПК-8
	Итого	4	
5 Экологический мониторинг лесного фонда	<p>Составляющие экологического мониторинга лесного фонда. Необходимость проведения экологического мониторинга лесных экосистем. Определение леса. Структура и динамика лесных фитоценозов. Эндозоогенетические и экзозоогенетические сукцессии, их причинны. Динамика растительности на вырубках и гарях. Виды рубок леса. Распределение лесного фонда по группам лесов. Породный состав лесов. Основные угрозы для биоразнообразия лесных экосистем. Приоритетные меры по сохранению лесных экосистем</p>	4	ОПК-4, ОПК-8
	Итого	4	
6 Экологический мониторинг водных объектов	<p>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</p>	4	ОПК-4, ОПК-8

	проб вод подземных источников.		
	Итого	4	
7 Экологический мониторинг биологических ресурсов	Растения как индикатор экологического состояния конкретной локальной территории. Основные фазы развития растений. Отбор проб и пробоподготовка. Перспективные объекты биологических исследований. Объем выборки и хранение материала.	2	ОПК-4, ОПК-8
	Итого	2	
8 Экологический мониторинг состояния геологической среды	Цель, основные задачи. Подсистемы государственного мониторинга состояния геологической среды: мониторинг подземных вод; мониторинг опасных экзогенных геологических процессов; мониторинг опасных эндогенных геологических процессов; мониторинг месторождений углеводородов; мониторинг месторождений твердых полезных ископаемых; мониторинг геологической среды континентального шельфа. Государственный мониторинг состояния недр или геологической среды (ГМСН)	6	ОПК-4, ОПК-8
	Итого	6	
9 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-4, ОПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

### 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	8	9

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

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

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	



ОПК-4	+	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Тест, Отчет по курсовой работе, Реферат
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, Реферат

### 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
<b>5 семестр</b>			
3 Экологический мониторинг почв, земель, недр	Оценка экологического состояния почвы по кислотности	2	ОПК-4, ОПК-8
	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-4, ОПК-8
	Итого	4	
6 Экологический мониторинг водных объектов	Качественное определение содержания железа в воде	4	ОПК-4, ОПК-8
	Определение органолептических свойств различных проб воды	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		16	

## 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)	Трудоёмкость, ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	Виды мониторинга и пути его реализации	2	ОПК-4, ОПК-8
	Глобальная система мониторинга окружающей среды	2	
	Итого	4	
2 Научные основы экологического мониторинга	Оценка допустимого воздействия на окружающую среду	2	ОПК-4, ОПК-8
	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-4, ОПК-8
	Оценка состояния территорий по критериям устойчивости и уязвимости	2	
	Особенности почвы как объекта мониторинга	2	
	Показатели экологического состояния почв, подлежащие контролю при мониторинге, их классификация и теоретическое обоснование	2	
	Итого	8	
4 Экологический мониторинг воздушной среды	Оценка уровня экологической безопасности региона, предприятия, отрасли	2	ОПК-4, ОПК-8
	Мониторинг атмосферного воздуха	2	
	Итого	4	
5 Экологический мониторинг лесного фонда	Мониторинг лесного фонда	2	ОПК-4, ОПК-8
	Итого	2	
6 Экологический мониторинг водных объектов	Комплексная оценка загрязнения водных объектов	2	ОПК-4, ОПК-8
	Мониторинг загрязнения поверхностных вод суши	2	
	Мониторинг состояния вод морей и океанов	2	
	Итого	6	

7 Экологический мониторинг биологических ресурсов	Нормативы биологических показателей состояния окружающей среды	2	ОПК-4, ОПК-8
	Предельно-допустимые нормы антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды	2	
	Итого	4	
8 Экологический мониторинг состояния геологической среды	Государственный мониторинг состояния недр или геологической среды	2	ОПК-4, ОПК-8
	Итого	2	
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
<b>5 семестр</b>				
1 Экологический мониторинг: теоретические основы, задачи, методы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ОПК-8	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
2 Научные основы экологического мониторинга	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ОПК-8	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-4, ОПК-8	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабора-
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		

	ским занятиям, семинарам			торной работе, Расчетная работа, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	26		
4 Экологический мониторинг воздушной среды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ОПК-8	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	5		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	13		
5 Экологический мониторинг лесного фонда	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ОПК-8	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
6 Экологический мониторинг водных объектов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ОПК-8	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		

	рам			
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	15		
7 Экологический мониторинг биологических ресурсов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ОПК-8	Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
8 Экологический мониторинг состояния геологической среды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ОПК-8	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
9 Биомониторинг в оценке качества окружающей среды	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ОПК-4, ОПК-8	Опрос на занятиях, Реферат, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	6		
Итого за семестр		84		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		120		

### 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-4, ОПК-8

Описательная часть	2	
Расчетная часть	2	
Оформление курсовой работы	2	
Итого за семестр	8	

### 10.1 Темы курсовых работ

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 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
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	2	2	2	6
Отчет по лабораторной работе		6	4	10
Расчетная работа	2	6	2	10
Реферат			5	5
Тест	3	5		8
Итого максимум за период	17	25	28	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	17	42	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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	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. Экология. Основы рационального природопользования [Текст] : учебное пособие для бакалавров / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 320 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. 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]. - <https://e.lanbook.com/reader/book/4043/#1>

3. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 352 с. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/reader/book/67472/#1>

## **12.2. Дополнительная литература**

1. 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]. - <https://e.lanbook.com/reader/book/72577/#1>

2. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей : Учебное пособие для вузов / В. Н. Майстренко, Н. А. Ключев. - 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 для студентов направления подготовки 022000.62 «Экология и природопользование» / Денисова Т. В. - 2013. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/3397>, дата обращения: 30.05.2017.

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: 30.05.2017.

### **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.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.ru/> - Всероссийский экологический портал;
4. <http://www.consultant.ru/search> - Справочная правовая система КонсультантПлюс;
5. <http://www.garant.ru/> "Гарант" - информационно-правовое обеспечение;
6. <http://www.kodeks.ru/> - Законодательство, комментарии;
7. [control.mnr.gov.ru](http://control.mnr.gov.ru/) - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);
9. <http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html> - информационные материалы по управлению экологической безопасностью;
10. [www.dist-cons.ru/modules/Ecology](http://www.dist-cons.ru/modules/Ecology) - информационные материалы по экологическому сопровождению хозяйственной деятельности;
11. [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru/) - сайт журнала «Экология производства»;
12. [www.hse-rudn.ru](http://www.hse-rudn.ru/) – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;



13. [www.unep.org](http://www.unep.org) – сайт программы организации объединенных наций по окружающей
14. среде;
15. [www.wwf.ru](http://www.wwf.ru) – сайт Всемирного фонда дикой природы.
16. [www.oopt.info](http://www.oopt.info) Особо охраняемые природные территории России

### **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 используется 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.

##### **13.1.2. 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.; 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 используется учебно-исследовательская лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 3 этаж, ауд. 416/2. Состав оборудования: Учебная мебель; Оборудование для проведение лабораторных работ

##### **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 Celeron 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.

## 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:**

- в форме электронного документа;

- в печатной форме.

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

**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 охрана окружающей среды**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль): **Экология и природопользование**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2017 года

Разработчик:

– доцент каф. РЭТЭМ Т. В. Денисова

Экзамен: 5 семестр

Курсовая работа (проект): 5 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-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	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 ; Должен 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 ; Должен владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях в целях получения экологических сведений; методами исследования геофизических и геохимических характеристик окружающей среды ;
ОПК-4	владением базовыми общепрофессиональными (общеекологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	

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 ОПК-8

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.

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	теоретические основы экологического мониторинга; основные нормативные документы, определяющие проведение мониторинга и использование его результатов; информацию о состоянии окружающей среды, прежде всего относящуюся к территории Российской Федерации; общие законы переноса загрязняющих веществ в различных средах и уметь использовать их при организации мониторинга	давать рекомендации по охране окружающей среды и рациональному природопользованию на основе анализа результатов мониторинга; проводить расчеты распространения загрязняющих веществ в окружающей среде	методами химического анализа, а также методами отбора и анализами геологических и биологических проб; основными методами индикации и анализа загрязняющих вредных веществ; работой с измерительно-аналитическими приборами. владеть навыками организации общественного мониторинга
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> </ul>

ния	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>
-----	---	--	--

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет полной системой знаний по вопросам обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды для принятия нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;</li> <li>• аргументировано обосновывает принятые решения при выборе технологии обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды;</li> <li>• демонстрирует знания нормативно-правовой базы для решения по вопросам обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• абстрактно и критически мыслить, исследовать окружающую среду для выявления её возможностей и ресурсов, применять нестандартные решения и разрешать проблемные ситуации;</li> <li>• дает полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности;</li> <li>• идентифицировать воздействующие факторы и показатели их негативного влияния для обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды с использованием знаний теоретического материала и нормативно-правовой базы;</li> <li>• рассчитывать необходимые характеристики по опасностям окружающей среды для обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует владение методами определения различных видов загрязнений и нормативно-правовой базой для обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды;</li> <li>• демонстрирует умения переноса выбранной технологии обеспечения экологической безопасности в одной сфере, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов;</li> <li>• способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;</li> </ul>

Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимает связи между различными понятиями в области экологического мониторинга;</li> <li>• аргументирует выбор метода решения задачи, составляет план решения задачи для обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решает практические задачи с использованием теоретических знаний или учебного пособия;</li> <li>• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;</li> <li>• умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать полученные результаты с помощью преподавателя;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует знания нормативно-правовой базы для решения поставленных задач в течение планируемого занятия при помощи преподавателя;</li> <li>• критически осмысливает полученные знания;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дает определения основных понятий экологического мониторинга;</li> <li>• знает основные методы решения задач для обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решает практические задачи с использованием учебно-методического пособия;</li> <li>• умеет работать со справочной литературой;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполняет задание при помощи методического пособия или преподавателя частично в течение планируемого занятия или в неаудиторное время;</li> </ul>

## 2.2 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды.

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	определения, понятия и теоретические основы общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; задачи и современные методы решения экологических проблем; способы рационального управления природными ресурсами	выбирать методы решения поставленных вопросов, составить программу экологических исследований; анализировать факторы антропогенного воздействия; рассчитывать антропогенную нагрузку; оценивать экологическое состояние территории	методикой сбора, обработки и анализа экологической информации; методами оценки экологического состояния экосистем; методами экологического картографирования экологических проблем и экологического состояния природной среды; способами оптимизации функционирования экосистем в условиях экологических ситуаций разной степени напряженности
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>



	ты; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	ты; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	бота; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Отчет по курсовой работе; • Реферат; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Тест; • Отчет по курсовой работе; • Реферат; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Реферат; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать понятийный аппарат, методы и приёмы математического моделирования для решения экологических задач;</li> <li>• демонстрирует всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует владение базовыми общепрофессиональными (общезнаковыми) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды;</li> <li>• применять методологические подходы экологии при анализе функционирования, динамики и эволюции географической среды;</li> <li>• анализировать основные экологические проблемы глобального, регионального и локального уровня, воз-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками осуществления обработки и анализа геоэкологических данных, решения экологических задач;</li> <li>• безусловно владеет тезаурусом дисциплины: стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы. Дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателям по теме, предусмотренной программой;</li> </ul>

		<p>возможные направления и варианты их решения; ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять экологическую оценку качества окружающей среды; выбирать оптимальные направления и варианты решения различных экологических проблем на глобальном, региональном и локальном уровнях, возникающих при взаимодействии общества и природы;;</li> </ul>	
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует систематичность и глубину знаний в объеме учебной программы; владеет необходимой для ответа терминологией; могут быть доступны недочеты в определении понятия; исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;;</li> <li>• демонстрирует знание методологических подходов, возможные направления и варианты решения экологических задач;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет анализировать материал учебной дисциплины, но не всегда делает обоснованные выводы, допускает незначительные ошибки, но исправляет их при наводящих вопросах преподавателя;;</li> <li>• правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; навыками измерений основных экологических характеристик;</li> <li>• демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой;;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует знание методологических подходов, возможные направления и варианты решения экологических задач;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам учебной программы дисциплины; неточно использует научную терминологию;;</li> <li>• имеет общие представления по решению экологических задач;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• имеет представление о методах обработки экологической информации для решения практических задач;;</li> <li>• слабо владеет основными понятиями учебной дисциплины, допускает ошибки которые не может самостоятельно исправить;;</li> <li>• не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций;;</li> </ul>

### 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 де-

тельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### **3.1 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.

### **3.2 Тестовые задания**

- Вопрос 1. Задачами мониторинга являются:
  - 1. организация систематических наблюдений за изменением биосферы;
  - 2. оценка наблюдаемых изменений;
  - 3. выявление антропогенных явлений (эффектов);
  - 4. прогноз и определение тенденций в изменении биосферы;
  - 5. все перечисленное.
- Вопрос 2. Какие виды мониторинга окружающей среды рассматриваются?
  - 1. глобальный;
  - 2. национальный;
  - 3. региональный;
  - 4. локальный;
  - 5. все перечисленное.
- Вопрос 3. Для проведения мониторинга вод суши организуется:
  - 1. стационарная сеть пунктов наблюдений за естественным составом и загрязнением поверхностных вод;
  - 2. специализированная сеть пунктов для решения научно-исследовательских задач;
  - 3. временная экспедиционная сеть пунктов;
  - 4. все вышеперечисленное;
  - 5. постоянная экспедиционная сеть пунктов.
- Вопрос 4. На что обращается внимание при определении положения пунктов наблюдений?
  - 1. на места сброса сточных вод;
  - 2. на места сброса подогретых вод;
  - 3. на места сброса коллекторно-дренажных вод;
  - 4. на нерестилища и зимовья рыб, устьевые зоны;
  - 5. все перечисленное.
- Вопрос 5. Что определяют на стационарных пунктах?
  - 1. температуру воды, взвешенные вещества;
  - 2. минерализацию, цветность, рН, кислород;
  - 3. запахи, главные ионы, биогенные компоненты;
  - 4. нефтепродукты, фенолы, пестициды, тяжелые металлы;
  - 5. все перечисленное.
- Вопрос 6. Какие категории почв различают при мониторинге почв?
  - 1. почвы сельскохозяйственных регионов;
  - 2. почвы вокруг промышленно-энергетических объектов;
  - 3. все вышеперечисленное;
  - 4. почвы вокруг водных объектов;
  - 5. почвы лесных объектов.

### **3.3 Темы рефератов**

- Биологические ресурсы России
- Биологический мониторинг

- Сохранение биологических ресурсов
- Стандартизация индикаторных и аккумулялирующих растений
- Реакция экосистем на промышленные загрязнения
- Антропогенное землепользование и его воздействие на распределение растений
- Оценка экологической обстановки территории

### **3.4 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

### **3.5 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
- 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

### 3.6 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 фоновго мониторинга
- Факторы, влияющие на формирование фоновго загрязнения
- Методы фоновго 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 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
- 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.

### **3.7 Темы расчетных работ**

- Оценка допустимого воздействия на окружающую среду
- 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

### **3.8 Темы лабораторных работ**

- Качественное определение содержания железа в воде
- Оценка экологического состояния почвы по кислотности
- Оценка экологического состояния почвы по солевому составу почвенной вытяжки
- Мониторинг состояния снежного покрова урбанизированной территории
- Определение органолептических свойств различных проб воды

### **3.9 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

- 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 окружа-

ющей 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 экологиче-

ского 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

## **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 формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Экология. Основы рационального природопользования [Текст] : учебное пособие для бакалавров / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 320 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

2. 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]. - <https://e.lanbook.com/reader/book/4043/#1>

3. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 352 с. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/reader/book/67472/#1>

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. 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]. - <https://e.lanbook.com/reader/book/72577/#1>

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

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов направления подготовки 022000.62 «Экология и природопользование» / Денисова Т. В. - 2013. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/3397>, свободный.

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>, свободный.

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые 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 КонсультантПлюс;

5. <http://www.garant.ru/> "Гарант" - информационно-правовое обеспечение;

6. <http://www.kodeks.ru/> - Законодательство, комментарии;

7. [control.mnr.gov.ru](http://control.mnr.gov.ru) - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования

8. (Росприроднадзор);

9. <http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html> - информационные материалы по управлению экологической безопасностью;

10. [www.dist-cons.ru/modules/Ecology](http://www.dist-cons.ru/modules/Ecology) - информационные материалы по экологическому сопровождению хозяйственной деятельности;

11. [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) - сайт журнала «Экология производства»;

12. [www.hse-rudn.ru](http://www.hse-rudn.ru) – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;

13. [www.unep.org](http://www.unep.org) – сайт программы организации объединенных наций по окружающей

14. среде;

15. [www.wwf.ru](http://www.wwf.ru) – сайт Всемирного фонда дикой природы.

16. [www.oopt.info](http://www.oopt.info) Особо охраняемые природные территории России