


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных  
технологий, экономики и управления

 /И.А. Рычка/

«31» 01 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»**

направление подготовки

38.03.04 Государственное и муниципальное управление  
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Государственное управление в области природопользования и охраны окружающей среды»


Петропавловск-Камчатский  
2024

Рабочая программа по дисциплине «Экологический мониторинг» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЭП, к.б.н.  Авдощенко В.Г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП  
«31» 01 2024 г., протокол № 9/1

И.о.заведующего кафедрой  Авдощенко В.Г.  
«31» 01 2024 г.,

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экологический мониторинг» является формирование у студентов системных базовых знаний об организации и проведении мониторинговых исследований для оценки качества различных компонентов окружающей природной среды.

Задачи дисциплины:

- раскрыть теоретические основы экологического мониторинга;
- сформировать у студентов умение использовать данные мониторинга для формирования рекомендаций по уменьшению негативных последствий химического загрязнения и физических воздействий на окружающую среду;
- рассмотреть методы и методики мониторинговых исследований различных компонентов природной среды;
- определить значение ведомственных мониторингов в оценке и прогнозировании экологического состояния окружающей среды;
- показать роль различных уровней мониторинга в оценке и прогнозировании экологического состояния окружающей среды;
- ознакомить обучающихся с организацией и результатами мониторинга в Европе, Российской Федерации, Камчатском крае.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

- способен готовить информацию и анализировать результаты расчетов при проведении оценки воздействия на окружающую среду (ПК-1).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-1	Способен готовить информацию и анализировать результаты расчетов при проведении оценки воздействия на окружающую среду	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> : Знает нормативные акты в области охраны окружающей среды; требования к содержанию материалов по оценке воздействия на окружающую среду. ИД-2 <sub>ПК-1</sub> : Умеет выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающее основное влияние на степень негативного воздействия на окружающую среду. ИД-3 <sub>ПК-1</sub> : Владеет навыками методики	<b>Знать:</b>	
			– предмет, цель и задачи экологического мониторинга;	3(ПК-1)1
			– основные нормативные документы, определяющие проведение мониторинга и использование его результатов;	3(ПК-1)2
			– информацию о состоянии окружающей среды, полученную при проведении мониторинга в 80-90-х годах XX века, прежде всего относящуюся к РФ;	3(ПК-1)3
			– основные принципы организации и проведения мониторинга различных уровней (от глобального до локального) и различных природных сред;	3(ПК-1)4
			– общие законы переноса загрязняющих веществ в различных средах;	3(ПК-1)5
– системы ведомственных мониторингов.	3(ПК-1)6			
		<b>Уметь:</b>		

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
		расчетов оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности; проведения мониторинга состояния окружающей среды планируемой деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать рекомендации по охране окружающей среды и рациональному природопользованию на основе анализа результатов мониторинга;</li> <li>– организовывать и проводить мониторинг в заданном районе;</li> <li>– оценивать качество окружающей среды на основе данных экологического мониторинга;</li> <li>– проводить расчеты распространения загрязняющих веществ в окружающей среде;</li> <li>– организовать общественный экологический мониторинг.</li> </ul>	<p><b>У(ПК-1)1</b></p> <p><b>У(ПК-1)2</b></p> <p><b>У(ПК-1)3</b></p> <p><b>У(ПК-1)4</b></p> <p><b>У(ПК-1)5</b></p>
			<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа количественных данных, полученных в ходе проведения мониторинговых исследований;</li> <li>– навыками оценки фактического и прогнозируемого состояния окружающей среды на основе данных экологического мониторинга;</li> <li>– навыками использования результатов экологического мониторинга для принятия управленческих решений в области охраны окружающей среды.</li> </ul>	<p><b>В(ПК-1)1</b></p> <p><b>В(ПК-1)2</b></p> <p><b>В(ПК-1)3</b></p>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Экологический мониторинг» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений в структуре образовательной программы.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1. Основы</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	Контроль	

<b>экологического мониторинга</b>							ная работа	
Тема 1: Научные основы экологического мониторинга. Международный и национальный мониторинг загрязнения биосферы	18	8	2	6	-	10	Опрос, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение практических заданий	
Тема 2: Экологические нормативы и методы контроля состояния окружающей среды. Приоритетные контролируемые параметры природной среды	16	6	2	4	-	10	Опрос, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение практических заданий	
<b>Раздел 2. Организация различных видов экологического мониторинга</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	Контрольная работа	
Тема 3: Основы биологического мониторинга	14	4	2	2	-	10	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Тема 4: Мониторинг природных сред и прогнозирование последствий загрязнения природной среды	24	15	5	10	-	9	Опрос, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение практических заданий	
Экзамен	36							+
<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>33</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>39</b>		

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Основы экологического мониторинга

**Тема 1: Научные основы экологического мониторинга. Международный и национальный мониторинг загрязнения биосферы**

### *Лекция*

Определение экологического мониторинга и его задачи. Назначение мониторинга и классификация видов мониторинга. Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды. Критерии оценки состояния окружающей среды. Загрязнение окружающей среды.

Всемирная метеорологическая организация (ВМО) как специализированное агентство Организации объединенных наций.

Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ). Обратные связи и управление. Концепция и системный проект ЕГСЭМ.

*Основные понятия темы:* экологического мониторинг, глобальный, региональный, локальный; фоновый, импактный; контактный, дистанционный мониторинг, загрязнение окружающей среды, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), базовые станции, региональные станции, Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ).

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Дайте определение понятию «экологический мониторинг».
2. Каковы задачи экологического мониторинга?
3. Назовите основные критерии классификации видов экологического мониторинга.
4. Охарактеризуйте роль ВМО в организации и поведении экологического мониторинга.
5. Каково назначение сети станций ВМО для наблюдения за фоновым загрязнением атмосферы?
6. Каковы задачи ЕГСЭМ России?
7. Охарактеризуйте основные положения организации и функционирования ЕГСЭМ?
8. Каковы принципы организации регионального экологического мониторинга?

#### *Практическое занятие*

##### *Вопросы для обсуждения:*

1. Определение экологического мониторинга и его задачи.
2. Назначение мониторинга и классификация видов мониторинга. Глобальный, региональный, локальный; фоновый, импактный; контактный, дистанционный мониторинг.
3. Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды.
4. Общая характеристика состояния окружающей природной среды и экологических систем.
5. Критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира, геоморфологического состояния территории.
6. Загрязнение окружающей среды.

##### *Выполнение практических заданий:*

Решение задач.

*Литература:* [1], [4], [5]

#### *Практическое занятие*

##### *Вопросы для обсуждения:*

1. Всемирная метеорологическая организация (ВМО) как специализированное агентство Организации объединенных наций.
2. Назначение сети станций ВМО для наблюдения за фоновым загрязнением атмосферы. Виды станций, критерии места расположения и программы наблюдений.
3. Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Базовые станции.
4. Региональные станции и региональные станции с расширенной программой наблюдения.
5. Наблюдение за состоянием других сред.
6. Совместимость данных. Контроль качества наблюдений. Документация. Регистрация и архивизация. Единицы измерения.

##### *Выполнение практических заданий:*

Решение задач.

*Литература:* [1], [4], [5]

*Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ). Обратные связи и управление.
2. Концепция и системный проект ЕГСЭМ, их основные положения (нормативно-правовая база, единые требования к средствам измерения и их метрологическому контролю, единая система нормируемых и контролируемых параметров, система сбора и передачи данных, типовые проекты службы экологического мониторинга для области, города, принципы финансового и организационного обеспечения ЕГСЭМ).
3. Принципы организации регионального экологического мониторинга.
4. Типовые проекты службы экологического мониторинга края, области, города.
5. Типовые проекты экологического мониторинга промышленных зон.

*Выполнение практических заданий:*

Решение задач.

*Литература:* [1], [4], [5]

**Тема 2: Экологические нормативы и методы контроля состояния окружающей среды. Приоритетные контролируемые параметры природной среды**

*Лекция*

Классификация экологических нормативов. Нормирование качества атмосферного воздуха. Санитарно-защитные зоны. Нормирование качества воды. Водоохранные зоны. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Нормирование загрязняющих веществ в продуктах питания. Нормирование комплексов вредных химических факторов. Нормирование уровней физических воздействий.

Контактные методы. Дистанционные методы. Биологические методы. Приоритетные контролируемые параметры окружающей среды.

*Основные понятия темы:* экологические нормативы, нормирование качества атмосферного воздуха, санитарно-гигиенические нормативы качества воздуха, производственно-хозяйственные нормативы качества воздуха, санитарно-защитные зоны, нормирование качества воды, санитарно-гигиенические нормативы качества воды, производственно-хозяйственные нормативы качества воды, водоохранные зоны, нормирование загрязняющих веществ в почве, нормирование загрязняющих веществ в продуктах питания, нормирование комплексов вредных химических факторов, нормирование уровней физических воздействий, контактные методы, химические методы, физико-химические методы, дистанционные методы, биологические методы, биотестирование, биоиндикация, приоритетные контролируемые параметры природной среды.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Как нормируется качество атмосферного воздуха?
2. Что такое санитарно-защитные зоны?
3. В чем заключается нормирование качества воды?
4. С какой целью создаются водоохранные зоны?
5. Каково нормирование загрязняющих веществ в почве?
6. Как нормируется содержание загрязняющих веществ в продуктах питания?
7. В чем заключается нормирование уровней физических воздействий?
8. Охарактеризуйте методы контроля состояния природных сред.
9. В чем заключается сущность дистанционных методов?
10. Охарактеризуйте приоритетные контролируемые параметры природной среды.

*Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Классификация экологических нормативов.
2. Нормирование качества атмосферного воздуха. Санитарно-гигиенические нормативы

качества воздуха. Производственно-хозяйственные нормативы качества воздуха.

3. Корректировка санитарно-защитных зон.
4. Нормирование качества воды. Санитарно-гигиенические нормативы качества воды. Производственно-хозяйственные нормативы качества воды.
5. Водоохранные зоны.
6. Нормирование загрязняющих веществ в почве.
7. Нормирование загрязняющих веществ в продуктах питания.
8. Нормирование комплексов вредных химических факторов.
9. Нормирование уровней физических воздействий.

*Выполнение практических заданий:*

Решение задач.

*Литература:* [1], [4], [5]

#### *Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Контактные методы. Химические методы. Физико-химические методы. Электрохимические методы. Оптические методы. Хроматографические методы.
2. Дистанционные методы. Пассивные дистанционные методы. Активные дистанционные методы.
3. Биологические методы. Биотестирование. Биоиндикация.
4. Прозрачность атмосферы.
5. Двуокись серы. Озон.
6. Оксиды азота. Аммиак.
7. Взвешенные в атмосферном воздухе частицы.
8. Аэрозоли.
9. Углекислый газ.
10. Тяжелые металлы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть).
11. Концентрация водородных ионов.
12. Сульфаты. Хлориды. Нитраты. Нитриты.
13. Кальций, калий, натрий, магний и другие металлы.
14. Полихлордифенилы, пестициды и галлоидоуглероды.
15. Электрические и магнитные поля. Радиоактивные загрязнения.
16. Микробиологические загрязнения.

*Выполнение практических заданий:*

Решение задач.

*Литература:* [1], [4], [5]

## **Раздел 2. Организация различных видов экологического мониторинга**

### **Тема 3: Основы биологического мониторинга**

#### *Лекция*

Понятие о биоиндикаторах и тест-объектах. Классификация биоиндикаторов, в том числе биохимических анализаторов запахов, анализаторов различных физических полей. Различные анализаторы биологических объектов, обитающих в воздухе, на суше и в воде. Позвоночные и беспозвоночные животные, растения-биоиндикаторы состояния водной среды обитания организмов. Ультразвуковая и электрическая локация водных объектов.

Работы русских ученых Н.К. Кольцова и А.Г. Гурвича по проблеме существования морфологических полей. Биоиндикаторы, обеспечивающие экологическое равновесие в окружающей среде, осуществляющие биологический контроль за состоянием загрязнения биосферы.

*Основные понятия темы:* биоиндикаторы, биохимические анализаторы запахов, анализаторы различных физических полей, анализаторы биологических объектов, обитающих в воздухе, на суше и в воде, морфологические поля, биологический контроль за состоянием загрязнения биосферы.



*Вопросы для самоконтроля:*

1. Дайте определение понятиям «биоиндикаторы», «тест-объекты».
2. Охарактеризуйте классификацию индикаторов.
3. Какие существуют анализаторы биологических объектов, обитающих в воздухе, на суше и в воде?
4. Какие позвоночные и беспозвоночные животные, растения могут выступать биоиндикаторами состояния водной среды обитания организмов?
5. Какие живые организмы могут выступать биоиндикаторами состояния воздушной среды?
6. Какие живые организмы могут выступать биоиндикаторами состояния почвы?

*Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Понятие о биоиндикаторах и тест-объектах, требования к ним.
2. Классификация биоиндикаторов, в том числе биохимических анализаторов запахов, анализаторов различных физических полей.
3. Различные анализаторы биологических объектов, обитающих в воздухе, на суше и в воде.
4. Позвоночные и беспозвоночные животные, растения-биоиндикаторы состояния водной среды обитания организмов. Ультразвуковая и электрическая локация водных объектов.
5. Работы русских ученых Н.К. Кольцова и А.Г. Гурвича по проблеме существования морфологических полей. Биоиндикаторы, обеспечивающие экологическое равновесие в окружающей среде, осуществляющие биологический контроль за состоянием загрязнения биосферы.

*Выполнение практических заданий:*

Решение задач.

*Литература:* [1], [4], [5]

#### **Тема 4: Мониторинг природных сред и прогнозирование последствий загрязнения природной среды**

*Лекция*

Мониторинг атмосферного воздуха. Организация наблюдений и контроля загрязнений в атмосферном воздухе. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха. Наблюдения за состоянием снежного покрова. Оценка уровня загрязнения снежного покрова.

Мониторинг водных объектов. Организация наблюдений за загрязнением водных объектов. Пункты наблюдений за загрязнением водных объектов. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод. Оценка уровня загрязнения поверхностных вод суши и морских вод. Оценка уровня загрязнения донных отложений.

Организация экологического мониторинга почв. Оценка уровня загрязнения почв. Организация и виды экологического мониторинга биоты.

*Лекция*

Фоновый мониторинг за содержанием загрязняющих веществ в природных средах. Фоновое загрязнение окружающей среды. Типовая программа наблюдений.

Мониторинг радиационного загрязнения природной среды. Источники радиационного загрязнения природной среды. Естественные и техногенные уровни радиационного фона. Радиационно-дозиметрическая аппаратура.

Медико-экологический мониторинг. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Показатели качества среды обитания человека. Критерии оценки качества среды обитания человека. Принципы получения и обработки информации о состоянии здоровья населения.

*Основные понятия темы:* мониторинг атмосферного воздуха, фоновый мониторинг атмосферы, региональный мониторинг атмосферы, импактный мониторинг атмосферы, мониторинг источников загрязнения, репрезентативность результатов измерений, мониторинг

состояния снежного покрова, мониторинг водных объектов, пункты наблюдений, программы наблюдений, мониторинг загрязнения морей, почвенно-экологический мониторинг, мониторинг биоты, химические показатели почвенного экологического мониторинга, микробиологические и паразитологические показатели состояния почвенного покрова, виды почвенного экологического мониторинга, пестициды, отходы промышленного характера, фоновый мониторинг, отбор проб природных объектов, предварительная подготовка, консервация и хранение, мониторинг радиационного загрязнения природной среды, источники радиационного загрязнения природной среды, естественные и техногенные уровни радиационного фона, гамма-, бета-, альфа- излучения, радионуклидный состав загрязнения, медико-экологический мониторинг, загрязнение окружающей среды, здоровье населения, показатели качества среды обитания человека, критерии оценки качества среды обитания человека, оценка уровня загрязнения, прогнозирование последствий загрязнения природной среды.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какова организация наблюдений и контроля загрязнений в атмосферном воздухе?
2. Как проводят мониторинг источников загрязнения воздушной среды?
3. Как осуществляются наблюдения за состоянием снежного покрова?
4. Какова организация наблюдений за загрязнением водных объектов?
5. На сколько категорий и по каким критериям делятся пункты наблюдений за загрязнением водных объектов?
6. Какие существуют программы наблюдений за качеством поверхностных вод?
7. Как организован мониторинг загрязнения морей?
8. Какова организация экологического мониторинга почв?
9. Перечислите показатели почвенного экологического мониторинга.
10. Охарактеризуйте виды и объекты почвенного экологического мониторинга.
11. Как осуществляется контроль загрязнения почв пестицидами?
12. Каким образом контролируются загрязнения почв отходами промышленного характера?
13. Каковы организация и виды экологического мониторинга биоты?
14. Что такое фоновое загрязнение окружающей среды?
15. Каковы рекомендации по выбору места размещения станций комплексного фонового мониторинга?
16. Каковы технические требования к станциям комплексного фонового мониторинга?
17. Как осуществляется отбор проб природных объектов, предварительная подготовка, консервация проб и их хранение?
18. Как организуется и проводится мониторинг радиационного загрязнения природной среды?
19. Каковы источники радиационного загрязнения природной среды?
20. Какая радиационно-дозиметрическая аппаратура используется при проведении радиационного мониторинга?
21. Как организуется и проводится медико-экологический мониторинг?
22. Какие показатели качества среды обитания человека отслеживают при проведении медико-экологического мониторинга?
23. Какие критерии используют для оценки качества среды обитания человека?
24. Как проводится оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха?
25. Как оценивается уровень загрязнения поверхностных вод суши и морских вод?
26. Как оценивается уровень загрязнения почв?
27. Как оценивается уровень загрязнения снежного покрова?
28. Как оценивается уровень загрязнения донных отложений?
29. Охарактеризуйте способы экологического прогнозирования.
30. Как осуществляется прогнозирование методами математического моделирования?

*Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Мониторинг атмосферного воздуха. Организация наблюдений и контроля загрязнений в атмосферном воздухе.
2. Фоновый мониторинг.
3. Региональный мониторинг.
4. Импактный мониторинг.
5. Мониторинг источников загрязнения.
6. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Автоматизированная система мониторинга воздушной среды.
7. Алгоритмы функционирования системы. Алгоритмы обработки данных. Репрезентативность результатов измерений. Определение координат источников загрязнения.
8. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха.
9. Наблюдения за состоянием снежного покрова.
10. Оценка уровня загрязнения снежного покрова.

*Выполнение практических заданий:*

Решение задач.

*Литература:* [1], [4], [5]

#### *Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Мониторинг водных объектов. Организация наблюдений за загрязнением водных объектов.
2. Пункты наблюдений за загрязнением водных объектов.
3. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод.
4. Контроль водоохраной деятельности предприятий.
5. Мониторинг загрязнения морей.
6. Автоматизация мониторинга природных и сточных вод. Автоматический контроль качества природных и сточных вод. Устройство станции контроля.
7. Оптимизация размещения станций контроля.
8. Контролируемые параметры. Частота опроса датчиков.
9. Обработка результатов и представление данных.
10. Оценка уровня загрязнения поверхностных вод суши и морских вод.
11. Оценка уровня загрязнения донных отложений.

*Выполнение практических заданий:*

Решение задач.

*Литература:* [1], [4], [5]

#### *Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Почвенно-экологический мониторинг и мониторинг биоты. Организация экологического мониторинга почв.
2. Обобщенная программа мониторинга загрязнения почв.
3. Показатели почвенного экологического мониторинга.
4. Виды почвенного экологического мониторинга.
5. Объекты почвенного экологического мониторинга.
6. Контроль загрязнения почв пестицидами.
7. Контроль загрязнения почв отходами промышленного характера.
8. Оценка уровня загрязнения почв.
9. Организация и виды экологического мониторинга биоты.

*Выполнение практических заданий:*

Решение задач.

*Литература:* [1], [4], [5]

#### *Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Фоновый мониторинг за содержанием загрязняющих веществ в природных средах.

2. Фоновое загрязнение окружающей среды.
3. Типовая программа наблюдений.
4. Рекомендации по выбору места размещения станций комплексного фонового мониторинга.
5. Технические требования к станциям комплексного фонового мониторинга.
6. Отбор проб природных объектов, предварительная подготовка, консервация и хранение.
7. Оценка сопоставимости результатов наблюдений на сети фоновых станций.
8. Оценка сопоставимости результатов наблюдений за загрязнением объектов природной среды.
9. Формы представления данных. Банки данных.
10. Способы экологического прогнозирования. Прогнозирование методами математического моделирования.

*Выполнение практических заданий:*

Решение задач.

*Литература:* [1], [4], [5]

#### *Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды. Источники радиационного загрязнения природной среды.
2. Естественные и техногенные уровни радиационного фона.
3. Радиационно-дозиметрическая аппаратура. Определение гамма- и бета-излучения. Определение радионуклидного состава загрязнения. Единицы измерения.
4. Системы радиационного мониторинга.
5. Мониторинг радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха.
6. Мониторинг радиоактивного загрязнения природных вод.
7. Радиоактивное загрязнение почв и его мониторинг.
8. Медико-экологический мониторинг. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения.
9. Показатели качества среды обитания человека.
10. Критерии оценки качества среды обитания человека.
11. Принципы получения и обработки информации о состоянии здоровья населения.

*Выполнение практических заданий:*

Анализ существующего медико-экологического состояния территории с составлением комплекса карт, отражающих заболеваемость групп населения по отношению к антропогенно измененной окружающей среде.

*Литература:* [1], [4], [5]

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### **5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- выполнение домашних заданий в форме подготовки докладов и презентаций для иллюстрации докладов;

– подготовка к текущему (контрольная работа) и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, по подготовке к контрольным работам предполагает умение работать с первичной информацией.

*Самостоятельная работа по разделу 1:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (основная и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний первого раздела дисциплины в виде контрольной работы.

*Самостоятельная работа по разделу 2:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (основная и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний второго раздела дисциплины в виде контрольной работы.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Экологический мониторинг» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

1. Определение мониторинга и его виды.
2. Задачи экологического мониторинга.
3. Источники загрязнения окружающей среды.
4. Трансграничный перенос загрязнителей.
5. Международное сотрудничество при проведении глобального мониторинга.
6. Задачи и организация глобального (фонового) мониторинга.
7. Объекты глобального мониторинга и определяемые загрязнители.
8. Отбор проб среды и их подготовка к анализу. Виды проб.
9. Классификация и общая характеристика методов мониторинга. Выбор методов анализа загрязнителей.
10. Организация сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Посты наблюдений. Программы наблюдений.
11. Общій и специальный мониторинг.

12. Выбор места наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха.
13. Показатели качества атмосферного воздуха. Приоритетные загрязняющие вещества. Нормирование качества атмосферного воздуха.
14. Мониторинг загрязнения снежного покрова.
15. Экологический мониторинг природных вод. Формирование сети пунктов контроля качества поверхностных вод.
16. Пункты наблюдений за качеством поверхностных вод. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод.
17. Показатели качества воды. Нормирование качества поверхностных вод.
18. Наблюдения за загрязнением морских вод.
19. Организация и программа мониторинга загрязнения почв.
20. Химическое и биологическое загрязнение почвы. Показатели качества почвы. Нормирование качества почв.
21. Этапы прогнозирования загрязнения окружающей природной среды.
22. Основные виды прогнозов.
23. Методы прогнозирования.
24. Международный мониторинг загрязнения биосферы и Всемирная метеорологическая организация.
25. Медико-экологический мониторинг. Принципы получения и обработки информации о состоянии здоровья населения.
26. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды. Источники радиационного загрязнения природной среды. Естественные и техногенные уровни радиационного фона. Радиационно-дозиметрическая аппаратура.
27. Фоновое загрязнение воздуха.
28. Фоновое загрязнение атмосферных осадков и поверхностных вод.
29. Фоновое загрязнение донных отложений, почв, растительности.
30. Источники и потоки загрязнителей. Классификация загрязнителей. Виды выбросов загрязнителей.
31. Перенос загрязнителей в атмосфере.
32. Перенос загрязнителей в водных объектах.
33. Перенос загрязнителей в почвах и донных отложениях.
34. Перенос загрязнителей из одной среды в другую.
35. Особенности организации национального мониторинга. Экологический мониторинг в РФ. Создание ЕГСЭМ.
36. Задачи Росгидромета.
37. Экологический мониторинг недр, лесов, и геологической сред.
38. Мониторинг источников загрязнения окружающей среды.
39. Организация регионального экологического мониторинга.
40. Мониторинг источников загрязнения.
41. Мониторинг физических факторов воздействия.
42. Специфика задач и организации локального мониторинга.
43. Мониторинг города с населением до 500 тыс. человек.
44. Мониторинг района промышленного предприятия.
45. Мониторинг особо опасного промышленного объекта.
46. Мониторинг района АЭС, ТЭС.
47. Основные итоги мониторинга атмосферы городов РФ.
48. Основные итоги мониторинга поверхностных вод РФ.
49. Мониторинг околоземного пространства.
50. Мониторинг трансграничного переноса тяжелых металлов.
51. Мониторинг нефтяных загрязнений.
52. Мониторинг загрязнения окружающей среды СПАВ, пестицидами, диоксинами.
53. Роль государства в проведении мониторинга и использовании его результатов.

54. Мониторинг Камчатского края как пример регионального мониторинга.
55. Автоматизированные и аэрокосмические системы мониторинга.
56. Основы биомониторинга.

## 7. Рекомендуемая литература

### 7.1 Основная

1. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 543 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10447-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/430032>.

### 7.2 Дополнительная

2. Тарасов В.В. Мониторинг атмосферного воздуха: учеб. пособие. — М.: Форум, 2010. — 128 с. (20 экз.)

3. Техника и технология защиты воздушной среды: учеб. пособие/ В.В. Юшин [и др.]. — М.: Высшая школа, 2005. — 391 с. (9 экз.)

4. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учеб. пособие. — М.: Академия, 2004. — 432 с. (25 экз.)

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Всемирный центр мониторинга окружающей среды (WCMC[Электронный ресурс]. — URL: <http://wcmc.org.uk>

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.meteorf.ru>

Российский национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.unepcom.ru>

Интернет-версия информационно-справочной системы «Консультант-плюс» [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.consultant.ru>

Сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.mnr.gov.ru>

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) [Электронный ресурс]. — URL: <http://control.mnr.gov.ru>

Материалы по инженерной экологии [Электронный ресурс]. — URL: <http://endineering-ecology.narod.ru>

Оценка воздействия на окружающую среду, специальный проект гильдии экологов [Электронный ресурс]. — URL: <http://овос.narod.ru/овос.htm>

Стандарты, ГОСТы по охране окружающей среды [Электронный ресурс]. — URL: <http://ecobez.narod.ru/standarty.html>

Всероссийский экологический портал [Электронный ресурс]. — URL: <http://ecoportal.ru>

Сайт журналов «ЭКОС» и «ЭКОС-ИНФОРМ» [Электронный ресурс]. — URL: <http://ecosinform.ru>

Портал «Экология и охрана окружающей среды» [Электронный ресурс]. — URL: <http://priroda.ru>

Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс]. — URL: <http://gosnadzor.ru>

Сайт Автономной некоммерческой организации содействия повышению экологической и энергетической эффективности регионов «Эколайн» [Электронный ресурс]. — URL: <http://http://www.ecoline.ru/index.html>

## 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение

практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов дисциплины. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные задания по изучаемой теме, обсуждаются доклады. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Практическое занятие:

– тематический семинар – этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

## **10 Курсовой проект (работа)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении**



### **образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### **11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

### **11.3 Перечень информационно-справочных систем**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, практически (семинарских) занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели.

Для самостоятельной работы обучающихся используется кабинеты 6-522; оборудован комплект учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал (нормативно-правовые документы и др.).

## Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Экологический мониторинг» для направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)