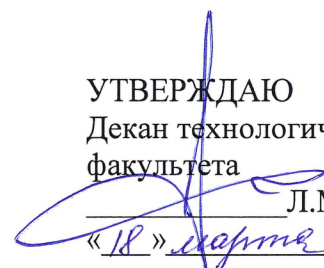


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан технологического  
факультета

  
Л.М. Хорошман  
«18» марта 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
(уровень бакалавриата)

профиль:  
«Экология»

Петропавловск-Камчатский,  
2020

Рабочая программа по дисциплине «Антропогенное загрязнение окружающей среды» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры ЭП, к.б.н. Милова Миловская Л.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«10» марта 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ЭП

«10» марта 2020 г., Ступникова Ступникова Н.А.

## 1. Цели и задачи изучения учебной дисциплины «Антропогенное загрязнение окружающей среды»

Программа по дисциплине «Антропогенное загрязнение окружающей среды» составлена согласно требованиям к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

По мере развития производительных сил, науки и техники в хозяйственный оборот вовлекаются все новые и новые природные ресурсы, извлечение и использование которых приводит к изменению качества природных сред и их загрязнению. Природная среда представляет собой сложное и разнообразное сочетание и взаимодействие абиотических и биотических систем компонентов литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы в целом. Загрязнение любой из сред приводит к его распространению в другие среды. Загрязнение приводит к резкому ухудшению состояния экологических систем, сокращению и исчезновению популяций различных видов растений и животных, изменению в структурах географических сфер, гибели природных комплексов и в итоге непредсказуемым отрицательным последствиям для человека и общества в целом.

В настоящее время человечество подошло к рубежу, за которым отчетливо проступают контуры близкой экологической катастрофы. Время стихийного использования природных ресурсов прошло. Природопользование должно осуществляться на научной основе, с учетом всех тех сложных процессов, которые происходят в окружающей среде.

В изучаемом курсе рассматриваются виды антропогенного воздействия на природу, основные загрязнители природной среды, их распространение, характер воздействия на живые организмы и экосистемы.

*Цель освоения* дисциплины «Антропогенное загрязнение окружающей среды» — изучение антропогенного загрязнения природных сред и последствий для биоты.

*В задачи данного курса входит:*

— рассмотреть основные загрязнители природной среды (атмосферы, гидросферы, литосферы);

- рассмотреть основные источники загрязнения окружающей среды;
- рассмотреть воздействие загрязняющих веществ на живые организмы;
- рассмотреть основные загрязняющие вещества литосферы;
- рассмотреть основные загрязняющие вещества атмосферы;
- рассмотреть основные загрязняющие вещества гидросферы;
- изучить методы оценки загрязнения природной среды;
- рассмотреть меры борьбы с загрязнением;
- рассмотреть основные региональные проблемы загрязнения природной среды.

*В результате изучения дисциплины студент должен знать:*

- основные загрязнители природной среды (атмосферы, гидросферы, литосферы);
- основные источники загрязнения окружающей среды;
- воздействие загрязняющих веществ на живые организмы;
- основные загрязняющие вещества литосферы;
- основные загрязняющие вещества атмосферы;
- основные загрязняющие вещества гидросферы;
- методы оценки загрязнения природной среды;
- меры борьбы с загрязнением;
- основные региональные проблемы загрязнения природной среды.

*Студент должен уметь:*

- оценить загрязнение природной среды;
- являть основные источники загрязнения окружающей среды;
- учитывать воздействие загрязняющих веществ на живые организмы;
- характеризовать основные загрязняющие вещества и их воздействие на экосистемы;

- понимать ответственность человечества за процессы, происходящие в окружающей его природной среде;
- разрабатывать и обосновывать аргументы для решения проблем;
- применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов исследований;
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации;
- собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.
- применять фундаментальные разделы дисциплины «Антропогенное загрязнение окружающей среды» для решения экспертно-аналитических задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области антропогенного загрязнения природной среды.

*Студент должен владеть навыками:*

- содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине;
- формирования представления о современных проблемах человечества, обусловленных деятельностью человека на окружающую природную среду.
- проведения научных исследований в области антропогенного загрязнения природной среды в вузе под руководством преподавателей, специалистов и квалифицированных научных сотрудников в том числе:
  - проведения лабораторных исследований;
  - осуществления сбора и первичной обработки материала;
  - участия в полевых натурных исследованиях.

*Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:*

- способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ОПК-7);
- владением методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами (ПК-9).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Семестр	Наименование раздела (этапа) учебной дисциплины	Коды формируемых компетенций	Планируемый результат обучения	Код показателя освоения
1	Общая классификация загрязняющих веществ	ОПК-7, ПК-9	<i>Знать:</i> — основные загрязнители природной среды (атмосферы, гидросферы, литосферы); — основные источники загрязнения окружающей среды; — воздействие загрязняющих веществ на живые организмы; — основные загрязняющие веще-	З(ОПК-7)1, З(ПК-9)1,  З(ОПК-7)2, З(ПК-9)2,  З(ОПК-7)3 З(ПК-9)3, З(ОПК-7)5,

		<p>ства атмосферы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— основные загрязняющие вещества гидросферы;</li> <li>— методы оценки загрязнения природной среды;</li> <li>— меры борьбы с загрязнением;</li> <li>— основные региональные проблемы загрязнения природной среды.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— оценить загрязнение природной среды;</li> <li>— являть основные источники загрязнения окружающей среды;</li> <li>— характеризовать основные загрязняющие вещества и их воздействие на экосистемы;</li> <li>— понимать ответственность человечества за процессы, происходящие в окружающей его природной среде;</li> <li>— разрабатывать и обосновывать аргументы для решения проблем;</li> <li>— применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов исследований;</li> <li>— способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации;</li> <li>— собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.</li> <li>— применять фундаментальные разделы дисциплины «Антропогенное загрязнение окружающей среды» для решения экспертно-аналитических задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области антропогенного загрязнения природной среды.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине;</li> <li>— формирования представления о современных проблемах человечества, обусловленных деятельностью человека на окружающую природ-</li> </ul>	<p>З(ПК-9)5, З(ОПК-7)6, З(ПК-9)6,</p> <p>З(ОПК-7)7, З(ПК-9)7 З(ОПК-7)8 З(ПК-9)8, З(ПК-9)9</p> <p>У(ОПК-7)1 У(ПК-9)1,</p> <p>У(ОПК-7)2 У(ПК-9)2, У(ОПК-7)4,</p> <p>У(ОПК-7)5,</p> <p>У(ОПК-7)6,</p> <p>У(ПК-9)7; У(ОПК-7)7,</p> <p>У(ОПК-7)8, У(ПК-9)8;</p> <p>У(ПК-9)9,</p> <p>У(ПК-9)10;</p> <p>В(ПК-9)1 В(ОПК-7)1</p> <p>В(ПК-9)2 В(ОПК-7)2</p>
--	--	--	---

			<p>ную среду.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— проведения научных исследований в области антропогенного загрязнения природной среды в вузе под руководством преподавателей, специалистов и квалифицированных научных сотрудников в том числе:</li> <li>— проведения лабораторных исследований;</li> <li>— осуществления сбора и первичной обработки материала;</li> <li>— участия в полевых натурных исследованиях.</li> </ul>	<p>В(ПК-9)3 В(ОПК-7)3,</p> <p>В(ПК-9)4, В(ОПК-7)4, В(ПК-9)5, В(ОПК-7)5</p> <p>В(ПК-9)6 В(ОПК-7)6;</p>
2	Загрязнение атмосферы	ОПК-7, ПК-9	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— основные загрязнители природной среды (атмосферы, гидросферы, литосферы);</li> <li>— основные источники загрязнения окружающей среды;</li> <li>— воздействие загрязняющих веществ на живые организмы;</li> <li>— основные загрязняющие вещества атмосферы;</li> <li>— основные загрязняющие вещества гидросферы;</li> <li>— методы оценки загрязнения природной среды;</li> <li>— меры борьбы с загрязнением;</li> <li>— основные региональные проблемы загрязнения природной среды.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— оценить загрязнение природной среды;</li> <li>— являть основные источники загрязнения окружающей среды;</li> <li>— учитывать воздействие загрязняющих веществ на живые организмы;</li> <li>— характеризовать основные загрязняющие вещества и их воздействие на экосистемы;</li> <li>— понимать ответственность человечества за процессы, происходящие в окружающей его природной среде;</li> <li>— разрабатывать и обосновывать аргументы для решения проблем;</li> <li>— применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов исследований;</li> <li>— способность пользоваться со-</li> </ul>	<p>З(ОПК-7)1, З(ПК-9)1</p> <p>З(ОПК-7)2, З(ОПК-7)3,</p> <p>З(ОПК-7)5 З(ПК-9)5 З(ОПК-7)6;</p> <p>З(ОПК-7)7, З(ПК-9)7 З(ОПК-7)8, З(ПК-9)8 З(ПК-9)9</p> <p>У(ОПК-7)1, У(ОПК-7)2, У(ОПК-7)3</p> <p>У(ОПК-7)4, У(ПК-9)4</p> <p>У(ОПК-7)5, У(ПК-9)5</p> <p>У(ОПК-7)6; У(ПК-9)6</p> <p>У(ОПК-7)7, У(ПК-9)7</p> <p>У(ОПК-7)8, У(ПК-9)8,</p>

			<p>временными методами обработки, анализа и синтеза информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.</li> <li>— применять фундаментальные разделы дисциплины «Антропогенное загрязнение окружающей среды» для решения экспертно-аналитических задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области антропогенного загрязнения природной среды.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине;</li> <li>— формирования представления о современных проблемах человечества, обусловленных деятельностью человека на окружающую природную среду.</li> <li>— проведения научных исследований в области антропогенного загрязнения природной среды в вузе под руководством преподавателей, специалистов и квалифицированных научных сотрудников в том числе: <ul style="list-style-type: none"> <li>— проведения лабораторных исследований;</li> <li>— осуществления сбора и первичной обработки материала;</li> <li>— участия в полевых натурных исследованиях.</li> </ul> </li> </ul>	<p>У(ОПК-7)9, У(ПК-9)9,</p> <p>У(ПК-9)10;</p> <p>В(ОПК-7)1 В(ПК-9)1,</p> <p>В(ОПК-7)2, В(ПК-9)2,</p> <p>В(ОПК-7)3 В(ПК-9)3</p> <p>В(ОПК-7)4, В(ОПК-7)5, В(ОПК-7)6,</p>
3	Загрязнение литосферы	ОПК-7, ПК-9	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— основные загрязнители природной среды (атмосферы, гидросферы, литосферы);</li> <li>— основные источники загрязнения окружающей среды;</li> <li>— воздействие загрязняющих веществ на живые организмы;</li> <li>— основные загрязняющие вещества литосферы;</li> <li>— методы оценки загрязнения при-</li> </ul>	<p>З(ОПК-7)1,</p> <p>З(ОПК-7)2,</p> <p>З(ОПК-7)3,</p> <p>З(ОПК-7)4,</p> <p>З(ОПК-7)7</p>

			<p>родной среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— меры борьбы с загрязнением;</li> <li>— основные региональные проблемы загрязнения природной среды.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— оценить загрязнение природной среды;</li> <li>— являть основные источники загрязнения окружающей среды;</li> <li>— учитывать воздействие загрязняющих веществ на живые организмы;</li> <li>— характеризовать основные загрязняющие вещества и их воздействие на экосистемы;</li> <li>— понимать ответственность человечества за процессы, происходящие в окружающей его природной среде;</li> <li>— разрабатывать и обосновывать аргументы для решения проблем;</li> <li>— применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов исследований;</li> <li>— способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации;</li> <li>— собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.</li> <li>— применять фундаментальные разделы дисциплины «Антропогенное загрязнение окружающей среды» для решения экспертно-аналитических задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области антропогенного загрязнения природной среды.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине;</li> <li>— формирования представления о современных проблемах человечества, обусловленных деятельностью человека на окружающую природную среду.</li> </ul>	<p>З(ПК-9)7, З(ПК-9)8,  З(ПК-9)9.</p> <p>У(ОПК-7)1,  У(ОПК-7)2, У(ОПК-7)3;  У(ОПК-7)4 У(ПК-9)4  У(ПК-9)5,  У(ПК-9)6  У(ОПК-7)7 У(ПК-9)7,  У(ПК-9)8,  У(ПК-9)9,  У(ПК-9)10;</p> <p>В(ПК-9)1,  В(ПК-9)2,</p>
--	--	--	---	--



			<ul style="list-style-type: none"> <li>— проведения научных исследований в области антропогенного загрязнения природной среды в вузе под руководством преподавателей, специалистов и квалифицированных научных сотрудников в том числе:</li> <li>— проведения лабораторных исследований;</li> <li>— осуществления сбора и первичной обработки материала;</li> <li>— участия в полевых натурных исследованиях.</li> </ul>	<p>В(ПК-9)3</p> <p>В(ОПК-7)4,</p> <p>В(ОПК-7)5,</p> <p>В(ОПК-7)6</p>
4	Загрязнение гидросферы	ОПК-7, ПК-9	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— основные загрязнители природной среды (атмосферы, гидросферы, литосферы);</li> <li>— основные источники загрязнения окружающей среды;</li> <li>— воздействие загрязняющих веществ на живые организмы;</li> <li>— основные загрязняющие вещества литосферы;</li> <li>— основные загрязняющие вещества атмосферы;</li> <li>— основные загрязняющие вещества гидросферы;</li> <li>— методы оценки загрязнения природной среды;</li> <li>— меры борьбы с загрязнением;</li> <li>— основные региональные проблемы загрязнения природной среды.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— оценить загрязнение природной среды;</li> <li>— являть основные источники загрязнения окружающей среды;</li> <li>— учитывать воздействие загрязняющих веществ на живые организмы;</li> <li>— характеризовать основные загрязняющие вещества и их воздействие на экосистемы;</li> <li>— понимать ответственность человечества за процессы, происходящие в окружающей его природной среде;</li> <li>— разрабатывать и обосновывать аргументы для решения проблем;</li> <li>— применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов исследований;</li> <li>— способность пользоваться со-</li> </ul>	<p>З(ОПК-7)1, З(ПК-9)1,</p> <p>З(ОПК-7)2 З(ПК-9)2 З(ОПК-7)3, З(ПК-9)3,</p> <p>З(ОПК-7)4</p> <p>З(ПК-9)5</p> <p>З(ОПК-7)6,</p> <p>З(ОПК-7)7 З(ПК-9)7 З(ОПК-7)8, З(ПК-9)8, З(ПК-9)9.</p> <p>У(ОПК-7)1,</p> <p>У(ОПК-7)2,</p> <p>У(ОПК-7)3;</p> <p>У(ОПК-7)4,</p> <p>У(ПК-9)5,</p> <p>У(ПК-9)6,</p> <p>У(ОПК-7)7, У(ПК-9)7,</p> <p>У(ПК-9)8,</p>

			<p>временными методами обработки, анализа и синтеза информации;</p> <p>— собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.</p> <p>— применять фундаментальные разделы дисциплины «Антропогенное загрязнение окружающей среды» для решения экспертно-аналитических задач, понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области антропогенного загрязнения природной среды.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>— содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине;</p> <p>— формирования представления о современных проблемах человечества, обусловленных деятельностью человека на окружающую природную среду.</p> <p>— проведения научных исследований в области антропогенного загрязнения природной среды в вузе под руководством преподавателей, специалистов и квалифицированных научных сотрудников в том числе:</p> <p>— проведения лабораторных исследований;</p> <p>— осуществления сбора и первичной обработки материала;</p> <p>— участия в полевых натурных исследованиях.</p>	<p>У(ПК-9)9,</p> <p>У(ПК-9)10</p> <p>В(ПК-9)1,</p> <p>В(ПК-9)2,</p> <p>В(ПК-9)3</p> <p>В(ОПК-7)4,</p> <p>В(ОПК-7)5,</p> <p>В(ОПК-7)6,</p>
--	--	--	--	---

## 2.2. Связь с предшествующими и последующими дисциплинами

### 2.1. Связь с предшествующими дисциплинами

При изучении дисциплины «Антропогенное загрязнение окружающей среды» используются знания по таким дисциплинам, как:

Химия — строение вещества, химическая связь, основные классы неорганических соединений, электролитическая диссоциация, характеристика важнейших классов органических соединений.

Физика — процессы растворения и испарения в зависимости от температуры и давления, ионизация молекул и атомов, электромагнитный спектр.

Почвоведение — состав, свойства, происхождение, развитие, географическое распространение, рациональное использование почвы, как природного тела, средства производства и предмета труда, биогеохимическая ситуация.

Биология — разнообразие живых организмов и их распространение.

Общая экология — принципы эволюционной экологии, основы структуры популяции, популяционная динамика и генетика популяций, закономерности действия биотических и абиотических факторов, экологические механизмы адаптаций.

География — природные и производственные территориальные комплексы и их компоненты.

Биогеография — влияние окружающей среды на пространственную дифференциацию организмов и их сочетания, а также особенности формирования и современного состояния флоры и фауны разных регионов Земного шара.

Экологические проблемы использования минеральных ресурсов — влияние добычи и переработки полезных ископаемых на загрязнение окружающей среды.

## 2.2. *Связь с последующими дисциплинами*

Знания по дисциплине «Антропогенное загрязнение природной среды» будут использованы студентами при изучении таких дисциплин, как: «Оценка воздействия на окружающую среду», «Устойчивое развитие», «Экологическое проектирование и экспертиза».

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. *Распределение учебных часов по модулям дисциплины* 3 курс, 6 семестр очной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	8	9	17
Лабораторные занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	-
Практические занятия	17	17	34
Самостоятельная работа			57
Курсовая работа			-
Экзамен			36
Зачет с оценкой			-
Итого в зачетных единицах			4
<b>Итого часов</b>			<b>144</b>

### 4 курс заочной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Итого
Лекции	10
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	12
Самостоятельная работа	257
Курсовая работа	+
Экзамен	9
Зачет с оценкой	-
Итого в зачетных единицах	8
<b>Итого часов</b>	<b>288</b>

### 3.2. Содержание дисциплины по модулям (6 семестр)

#### Дисциплинарный модуль 1.

Продолжительность изучения модуля 8 недель.

#### Раздел 1. Общая классификация загрязняющих веществ.

##### Лекция 1.1. Роль антропогенной деградации и загрязнения биосферы в жизни человеческого общества (2 часа).

Интенсификация использования природных богатств как источник негативных экологических проблем — истощение природных ресурсов, изменение ландшафтов, загрязнение природной среды за счёт рассеяния веществ в ходе различных производств и использования различных изделий, изменение климата и нарушение теплового баланса планеты в связи с ростом потребления энергии. Кризисное состояние глобальной экосистемы. Нарушение экологических функций биосферы в результате человеческой деятельности. Загрязнение как один из наиболее опасных видов деградации биосферы. Непредсказуемые последствия загрязнения на организмы.

##### Лекция 1.2. Антропогенный материальный баланс (2 часа).

Антропогенный материальный баланс. Антропогенное воздействие на потоки энергии и круговорот веществ (воды, углерода, кислорода, азота, фосфора и др.). Масштаб воздействия.

##### Лекция 1.3. Классификация загрязнений окружающей среды (2 часа).

Виды загрязнения окружающей среды — механическое, физическое, радиационное, химическое и биологическое. Объекты, источники и ингредиенты загрязнения. Последствия загрязнения. Мутагенное влияние загрязнений и связанные с этим проблемы охраны окружающей среды.

##### Лекция 1.4. Методы оценки загрязнения природной среды (2 часа).

Показатели загрязнения (ПДК, ПДВ, НДС). Экологический кризис, экологическое бедствие и экологическая катастрофа. Примеры зон экологического бедствия.

##### Практические занятия 1.1–1.2. Основные загрязнители природной среды (4 часа).

*Основные вопросы темы:*

1. Виды загрязнителей;
2. Основные источники загрязнения окружающей среды;
3. Механическое загрязнение (вызывается агентами, оказывающими механическое воздействие);
4. Физическое загрязнение (тепловое, световое, шумовое, электромагнитное);
5. Радиационное загрязнение (воздействие ионизирующего излучения);
6. Химическое загрязнение. Коэффициент технофильности.
7. Классификация химических загрязняющих веществ
- 7а. Химическая природа вещества (органические и минеральные, естественного или искусственного происхождения)
- 7б. Токсичность для организмов
- 7в. Технофильность
- 7г. Источники поступления в окружающую среду
- 7д. Фазовое состояние
- 7е. Дальность распространения.

*Литература:*

1. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.

**Практическое занятие 1.3. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязняющих веществ и элементов в природных средах (4 часа).** Решение задач по индивидуальным заданиям.

*Основные вопросы темы:*

1. Характеристика ПДК (предельно-допустимая концентрация)
2. Характеристика полуметальной дозы LD50
3. Кратность превышения ПДК ( $K_{\text{ПДК}} = C_i/\text{ПДК}$ )
4. Показатель суммарного загрязнения ( $Z = \sum K_k - (n-1)$ )
5. Санитарно-гигиеническое нормирование как яркий пример антропоцентристского подхода к оценке качества окружающей среды.

*Литература:*

1. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
4. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
5. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

**Практическое занятие 1.4. Санитарно-гигиеническое нормирование содержания загрязняющих веществ и элементов в атмосферном воздухе (2 часа).** Решение задач по индивидуальным заданиям.

*Основные вопросы темы:*

1. Классификация загрязняющих веществ по степени опасности для человека.
2. Нормативы для рабочей зоны помещений и для атмосферного воздуха населённых пунктов (максимальная разовая концентрация и среднесуточная концентрация).
  - 2а. ПДК<sub>р.з.</sub> — предельно допустимая концентрация веществ в рабочей зоне.
  - 2б. ПДК<sub>мр</sub> — максимальная разовая концентрация для атмосферного воздуха населённых пунктов.
  - 2в. Оценка долговременных эффектов (ПДК<sub>см</sub> — среднемесячная, ПДК<sub>сг</sub> — среднегодовая).
3. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА)
4. Комплексный показатель загрязнения (Р).

*Литература:*

1. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
2. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
3. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
4. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

**Практические занятия 1.5–1.6. Санитарно-гигиеническое нормирование содержания загрязняющих веществ и элементов в поверхностных водах (2 часа).** Решение задач по индивидуальным заданиям.

*Основные вопросы темы:*

1. Органолептические показатели (цветность, запах, вкус, мутность, прозрачность, пенистость).
2. Гидрохимические показатели (рН, содержание растворённого кислорода, химическое потребление кислорода — ХПК, биохимическое потребление кислорода — БПК, минерализация).
3. Концентрация поллютантов с максимальным уровнем содержания.
4. Микробиологические показатели (общее число колиформных бактерий в 100 мл, общее микробное число в 1 мл, количество мест лямблий в 50 мл).
5. Соотношение соединений азота.

6. Критерии качества поверхностных вод (ПДК, ориентировочно допустимый уровень содержания веществ — ОДУ, предельно допустимый сброс — ПДС, лимитирующий признак вредности — ЛПВ).

7. Суммарный показатель загрязнения  $Z = \sum C_i / \text{ПДК}_i$

8. Индекс загрязнения воды ИЗВ =  $\sum C_i / \text{ПДК}_i / 6$

9. Необходимость установления ПДК по 4 обязательным показателям (общесанитарный, миграционный водный, миграционный воздушный, транслокационный).

10. Опасность ксенобиотиков.

*Литература:*

1. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.

2. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.

3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.

4. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.

**Практическое занятие 1.7–1.8. Экологическое (экосистемное) нормирование содержания загрязняющих веществ и элементов в природных средах (2 часа).**

1. Принципы экосистемного нормирования — принцип «слабого звена» и принцип дифференцированности.

2. Установление допустимой антропогенной нагрузки — основная задача экосистемного нормирования.

3. Выделение зон экологической напряжённости (экологическая норма, экологический риск, экологический кризис, экологическое бедствие).

*Литература:*

1. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

2. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.

3. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.

4. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.

**Практическое занятие 1.9. Контрольная работа по модулю 1 (2 часа).**

Вопросы к контрольной работе:

1. Классификация загрязнений окружающей среды.

2. Показатели загрязнения (ПДК, ПДВ, НДС).

3. Характеристика ПДК (предельно-допустимая концентрация, кратность превышения ПДК, характеристика полулетальной дозы LD50).

4. Санитарно-гигиеническое нормирование как яркий пример антропоцентристского подхода к оценке качества окружающей среды.

5. Классификация загрязняющих веществ по степени опасности для человека.

6. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА); комплексный показатель загрязнения (Р).

7. Органолептические показатели качества воды.

8. Гидрохимические показатели качества воды.

9. Микробиологические показатели качества воды.

10. Суммарный показатель загрязнения поверхностных вод Z.

11. Индекс загрязнения воды ИЗВ.

12. Санитарно-гигиеническое нормирование содержания загрязняющих веществ и элементов в почве.

13. Принципы экосистемного нормирования.

14. Выделение зон экологической напряжённости.

**Самостоятельная работа студентов по модулю 1.**

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к написанию контрольной работы.

## **Дисциплинарный модуль 2.**

Продолжительность изучения модуля 10 недель.

### **Раздел 2. Загрязнение атмосферы.**

#### **Лекция 2.1. Основные загрязнители атмосферного воздуха (2 часа).**

Электромагнитное загрязнение (в т.ч. тепловое), твердые частицы, двуокись серы (сернистый ангидрид), оксиды азота, диоксид углерода, летучие углеводороды, фенолы, формальдегиды, ПАУ, бенз(а)пирен, диоксины. Трансграничный перенос. Основные источники загрязнения тяжёлыми металлами. Масштабы загрязнения. Последствия загрязнения атмосферы тяжёлыми металлами для биоты и здоровья людей.

#### **Лекция 2.2. Химические превращения в загрязненной атмосфере (2 часа).**

Кислотообразующие компоненты атмосферы. Образование радикалов и перекисных соединений. Виды смога. Смог лондонского, лос-анджелесского и аляскинского типов.

#### **Лекция 2.3. Парниковые газы (2 часа).**

Природа парникового эффекта. Характеристика парниковых газов. Диоксид углерода. Пространственно-временное распределение. Источники в современный период. Метан. Источники и распределение в атмосфере. Антропогенные изменения биотической части глобального цикла углерода.

#### **Лекция 2.4. Истощение озонового слоя (2 часа).**

Влияние природных и антропогенных факторов на озоновый слой. Роль ультрафиолета. Цикл Чепмена. Последствия истощения озонового слоя.

#### **Лекция 2.5. Радиоактивное загрязнение атмосферы, источники и последствия загрязнения (1 часа).**

Источники, масштаб и последствия испытания атомного оружия. Роль атомной энергетики в радиоактивном загрязнении атмосферы. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС.

#### **Практическое занятие 2.1–2.2. Приоритетные загрязнители атмосферного воздуха (4 часа).**

*Основные вопросы темы:*

1. Загрязнение твердыми частицами
2. Загрязнение оксидами серы
3. Загрязнение оксидами азота
4. Загрязнение оксидами углерода
5. Загрязнение озоном
6. Загрязнение летучими углеводородами
7. Загрязнение фенолом, формальдегидом, бенз(а)пиреном
8. Загрязнение ртутью, свинцом, кадмием.
9. Загрязнение диоксинами.

*Литература:*

1. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
2. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
3. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.
4. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.

#### **Практическое занятие 2.3. Роль оксидов серы и азота в образовании смога и кислотных осадков (2 часа).**

*Основные вопросы темы:*

1. Смог лондонского типа.

2. Смог лос-анджелесского типа (фотохимический).
3. Кислотообразующие компоненты атмосферы.
4. Роль трансграничного переноса в распространении оксидов серы и азота.

*Литература:*

1. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
3. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

**Практическое занятие 2.4. Проблема усиления парникового эффекта (2 часа).** Проводится в форме дискуссии.

*Основные вопросы темы:*

1. Нарушение глобального цикла углерода.
2. Сущность парникового эффекта.
3. Динамика содержания диоксида углерода.
4. Обзор разных точек зрения на проблему глобального потепления.

*Литература:*

1. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
2. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
3. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
4. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

**Практическое занятие 2.5. Истощение озонового слоя (2 часа).**

*Основные вопросы темы:*

1. Значение озонового слоя для биоты.
2. Цикл Чепмена.
3. Механизм связывания стратосферного озона.
4. Последствия истощения озонового слоя.

*Литература:*

1. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
4. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.
5. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.

**Практическое занятие 2.6. Диоксины — суперэкоксиканты 21 века (2 часа).**

*Основные вопросы темы:*

1. Характеристика диоксинов
2. Источники диоксинов
3. Воздействие диоксинов на биоту и здоровье людей

*Литература:*

1. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
2. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.



4. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.

5. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

**Практическое занятие 2.7. Радиоактивное загрязнение атмосферы (2 часа).** Представление докладов с презентацией.

*Основные вопросы темы:*

1. Природные и техногенные источники радиоактивного загрязнения атмосферы.
2. Роль атомной энергетики в радиоактивном загрязнении атмосферы.
3. Крупные аварии на АЭС и предприятиях ядерного топливного цикла (ЯТЦ).
4. Биологическое действие радиоактивного загрязнения атмосферы.

*Литература:*

1. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

2. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.

3. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.

4. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.

5. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.

**Практическое занятие 2.8. Последствия загрязнения атмосферы для биоты и здоровья человека (2 часа).**

*Основные вопросы темы:*

1. Последствия возрастающего загрязнения атмосферы для биоты и здоровья человека.
2. Мутагенное влияние загрязнений и связанные с этим проблемы охраны окружающей среды.

*Литература:*

1. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.

2. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.

3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.

4. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.

5. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

**Практическое занятие 2.9. Контрольная работа по модулю 2 (2 часа).**

Вопросы к контрольной работе:

1. Приоритетные загрязнители атмосферного воздуха.
2. Роль оксидов серы и азота в образовании смога.
3. Роль оксидов серы и азота в образовании кислотных осадков.
4. Парниковые газы. Сущность парникового эффекта.
5. Цикл Чепмена. Механизм связывания стратосферного озона.
6. Значение озонового слоя для биоты.
7. Характеристика и источники диоксинов
8. Радиоактивное загрязнение атмосферы.
9. Последствия загрязнения атмосферы для биоты и здоровья человека.

**Самостоятельная работа студентов по модулю 2.**

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к написанию контрольной работы.

#### 4. Образовательные и информационные технологии

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 22% от аудиторных занятий.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Практические занятия	Решение задач по индивидуальным заданиям	8
	Дискуссия	2
	Представление докладов с презентацией	2
ИТОГО		12

#### 5. Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвину- тый	<i>Компетенция сформирована.</i>  Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <i>знаний, умений и навыков</i> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично»
Базовый	<i>Компетенция сформирована.</i>  Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <i>знаний, умений и навыков</i> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо»
Порого- вый	<i>Компетенция сформирована.</i>  Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <i>знаний, умений и навыков</i> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетворительно»
Низкий	<i>Компетенция не сформирована</i>  Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие <i>знаний</i> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <i>умения</i> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <i>навык</i> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно»

#### 6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

## *Перечень вопросов итогового контроля знаний*

1. Антропогенный материальный баланс.
2. Классификация загрязнений окружающей среды
3. Объекты, источники и ингредиенты загрязнения. Последствия загрязнения.
4. Показатели загрязнения (ПДК, ПДВ, НДС).
5. Характеристика ПДК (предельно-допустимая концентрация, кратность превышения ПДК, характеристика полулетальной дозы LD50).
6. Показатель суммарного загрязнения (Z).
7. Классификация загрязняющих веществ по степени опасности для человека.
8. Санитарно-гигиеническое нормирование как яркий пример антропоцентристского подхода к оценке качества окружающей среды.
9. Классификация загрязняющих веществ по степени опасности для человека.
10. Нормативы для рабочей зоны помещений и для атмосферного воздуха населённых пунктов (максимальная разовая концентрация и среднесуточная концентрация).
11. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА); комплексный показатель загрязнения (Р).
12. Органолептические показатели качества воды (цветность, запах, вкус, мутность, прозрачность, пенистость).
13. Гидрохимические показатели качества воды (рН, содержание растворённого кислорода, химическое потребление кислорода — ХПК, биохимическое потребление кислорода — БПК, минерализация).
14. Микробиологические показатели качества воды.
15. Соотношение соединений азота.
16. Критерии качества поверхностных вод (ПДК, ориентировочно допустимый уровень содержания веществ — ОДУ, предельно допустимый сброс — ПДС, лимитирующий признак вредности — ЛПВ).
17. Суммарный показатель загрязнения поверхностных вод Z.
18. Индекс загрязнения воды ИЗВ.
19. Санитарно-гигиеническое нормирование содержания загрязняющих веществ и элементов в почве.
20. Принципы экосистемного нормирования — принцип «слабого звена» и принцип дифференцированности.
21. Основная задача экосистемного нормирования.
22. Выделение зон экологической напряжённости (экологическая норма, экологический риск, экологический кризис, экологическое бедствие).
23. Загрязнение твердыми частицами
24. Загрязнение оксидами серы
25. Загрязнение оксидами азота
26. Загрязнение оксидами углерода
27. Загрязнение озоном
28. Загрязнение летучими углеводородами
29. Загрязнение фенолом, формальдегидом, бенз(а)пиреном
30. Загрязнение ртутью, свинцом, кадмием.
31. Загрязнение диоксинами.
32. Смог лондонского типа.
33. Смог лос-анджелесского типа (фотохимический).
34. Кислотообразующие компоненты атмосферы.
35. Роль трансграничного переноса в распространении оксидов серы и азота.
36. Нарушение глобального цикла углерода.
37. Сущность парникового эффекта.
38. Динамика содержания диоксида углерода.
39. Обзор разных точек зрения на проблему глобального потепления.

40. Значение озонового слоя для биоты.
41. Цикл Чепмена.
42. Механизм связывания стратосферного озона.
43. Последствия истощения озонового слоя.
44. Характеристика диоксинов
45. Источники диоксинов
46. Воздействие диоксинов на биоту и здоровье людей
47. Природные и техногенные источники радиоактивного загрязнения атмосферы.
48. Роль атомной энергетики в радиоактивном загрязнении атмосферы.
49. Крупные аварии на АЭС и предприятиях ядерного топливного цикла (ЯТЦ).
50. Биологическое действие радиоактивного загрязнения атмосферы.
51. Последствия возрастающего загрязнения атмосферы для биоты и здоровья человека.
52. Мутагенное влияние загрязнений и связанные с этим проблемы охраны окружающей среды.

## **7. Рекомендуемая литература**

### *Основная*

1. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с. (10 экз.)

### *Дополнительная*

2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с. (40 экз.)
3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с. (20 экз.)
4. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с. (35 экз.)
5. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с. (7 экз.)

### *Методические указания по изучению дисциплины*

6. Миловская Л.В. «Антропогенное загрязнение окружающей среды» - программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов направления подготовки 022000.62 (05.03.06) «Экология и природопользование» очной и заочной форм обучения — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2015. — 53 с.

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

7. Федулов К.В., Астафьева Н.М. Структура климатических изменений (по палеоданным и данным инструментальной эпохи). Препринт. М.: ИКИ РАН, 2008. С. 1–59. [Электронный ресурс]. — URL: [www.iki.rssi.ru/books/2008astafieva2.pdf](http://www.iki.rssi.ru/books/2008astafieva2.pdf)
8. Экологические последствия загрязнения атмосферы: [Электронный ресурс]. — URL: [http://www.ozonprogram.ru/biblioteka/slovar/zagrzaznenie\\_atmosfery/posledstvija\\_zagrzaznenija\\_atmosfery/](http://www.ozonprogram.ru/biblioteka/slovar/zagrzaznenie_atmosfery/posledstvija_zagrzaznenija_atmosfery/)
9. Экологические последствия загрязнения атмосферы: [Электронный ресурс]. — URL: <http://ibrain.kz/mod/book/view.php?id=17&chapterid=1470>
10. Разрушение озонового слоя — как это отражается на экологии [Электронный ресурс] — URL: <http://www.aneco.ru/obshchaia-ekologija/razrushenie-ozonovogo-sloia-kak-eto-otrazhaetsiana-ekologii.html>

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

В рамках освоения учебной дисциплины «*Антропогенное загрязнение окружающей среды*» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- семинарского типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

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.

На учебных занятиях семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работу с текстами официальных публикаций; решение практических заданий.

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.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

1. изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
2. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
3. подготовка к практическим занятиям;
4. подготовка и защита контрольной работы;
5. подготовка к публичному выступлению;
6. подготовка к промежуточной аттестации

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

### **9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

–электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 рабочей программы дисциплины;

–использование электронных презентаций;

- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

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

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

## **9.3 Перечень информационно-справочных систем**

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

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, практически (семинарских) занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели.

Для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для выполнения курсовой работы, используются кабинеты 6-214 и 6-314; 6-520 каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

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 (тесты, доклады о состоянии окружающей среды, нормативно-правовые документы и др.).

## 11. Содержание дисциплины (7 семестр)

### 11.1. Распределение учебных часов по модулям дисциплины 4 курс, 7 семестр очной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	8	9	17
Лабораторные занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	-
Практические занятия	17	17	34
Самостоятельная работа			57
Курсовая работа			+
Экзамен			36
Зачет с оценкой			-
Итого в зачетных единицах			4
<b>Итого часов</b>			<b>144</b>

### 11.2. Содержание дисциплины по модулям

#### Дисциплинарный модуль 1.

Продолжительность изучения модуля 8 недель.

#### Раздел 3. Загрязнение литосферы.

##### Лекция 3.1. Загрязнение литосферы (2 часа).

Поступление, перераспределение и трансформация загрязняющих веществ в педосфере. Основные источники загрязнения почвы.

##### Лекция 3.2. Влияние сельскохозяйственной деятельности на педосферу (2 часа).

Основные загрязнители почвы в сельском хозяйстве (пестициды, удобрения, нефтепродукты, тяжёлые металлы, микробиологическое и паразитарное загрязнение). Экологические последствия загрязнения почв. Эрозия почв и борьба с ней.

##### Лекция 3.3. Влияние промышленности и энергетики на педосферу (2 часа).

Специфичность воздействия различных отраслей промышленности на педосферу. Влияние теплоэнергетики и АЭС на загрязнение почв (радионуклиды, закисление почв продуктами сгорания твёрдого топлива). Напряжённая экологическая ситуация в крупных промышленных центрах.

##### Лекция 3.4. Влияние добычи и использования полезных ископаемых на окружающую природную среду (2 часа).

Деградация ландшафта. Локальное и региональное загрязнение территории. Ущерб от добычи, транспортировки и переработки полезных ископаемых. Рекультивация почвы.

**Практическое занятие 3.1–3.2. Источники загрязнения почвы (4 часа).** Представление докладов с презентацией.

#### Основные вопросы темы:

1. Влияние сельского хозяйства на загрязнение почвы. Экологические последствия применения минеральных удобрений и пестицидов.
2. Влияние промышленности и энергетики на загрязнение почвы.
3. Влияние добычи и переработки полезных ископаемых на загрязнение почвы.
4. Влияние транспорта на загрязнение почвы.
5. Влияние военно-промышленного комплекса на педосферу.

#### Литература:

1. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.

3. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.

4. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.

5. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

**Практическое занятие 3.3. Влияние транспорта и коммунально-бытового комплекса на педосферу (2 часа).** Представление докладов с презентацией.

*Основные вопросы темы:*

1. Загрязнение почвы нефтепродуктами автомобильным транспортом.

2. Загрязнение почвы тяжёлыми металлами автомобильным транспортом

3. Загрязнение почв углеводородами вследствие аварийного сброса авиационного топлива.

4. Загрязнение почв отходами производства и потребления.

*Литература:*

1. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.

3. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.

4. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.

5. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

**Практическое занятие 3.4.–3.5. Влияние военно-промышленного комплекса на педосферу (4 часа).** Представление докладов с презентацией.

*Основные вопросы темы:*

1. Деграляция ландшафтов.

2. Загрязнение почвы нефтепродуктами.

3. Загрязнение почвы тяжёлыми металлами.

4. Загрязнение почвы радионуклидами.

5. Загрязнение почвы компонентами ракетного топлива.

6. Загрязнение почвы химическими соединениями взрывчатых веществ.

*Литература:*

1. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.

2. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.

3. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.

4. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

5. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.

**Практическое занятие 3.6.–3.7. Последствия загрязнения почвы (4 часа).** Представление докладов с презентацией.

*Основные вопросы темы:*

1. Последствия загрязнения почвы тяжёлыми металлами.

2. Последствия загрязнения почвы радионуклидами.

3. Последствия загрязнения почвы кислотными осадками.

4. Последствия загрязнения почвы удобрениями и пестицидами.

5. Последствия загрязнения почвы патогенными микроорганизмами и гельминтами.

*Литература:*



1. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
3. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
4. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
5. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

**Практическое занятие 3.8.–3.9. Проблема утилизации отходов (4 часа).** Проводится в форме дискуссии.

*Основные вопросы темы:*

1. Проблема утилизации бытовых отходов;
2. Проблема утилизации радиоактивных отходов;
3. Проблема утилизации отходов транспортного комплекса;
4. Проблема утилизации промышленных отходов.

*Литература:*

- Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
- Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
- Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
- Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
- Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

#### **Самостоятельная работа студентов по модулю 1.**

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к защите рефератов.
4. Написание глав курсовой работы.

*Примерные темы рефератов:*

1. Влияние сельского хозяйства на загрязнение почвы.
2. Экологические последствия применения минеральных удобрений и пестицидов.
3. Влияние промышленности и энергетики на загрязнение почвы.
4. Влияние добычи и переработки полезных ископаемых на загрязнение почвы.
5. Влияние транспорта на загрязнение почвы.
6. Влияние военно-промышленного комплекса на педосферу.
7. Последствия загрязнения почвы тяжёлыми металлами.
8. Последствия загрязнения почвы радионуклидами.
9. Последствия загрязнения почвы кислотными осадками.
10. Последствия загрязнения почвы удобрениями и пестицидами.
11. Последствия загрязнения почвы патогенными микроорганизмами и гельминтами.
12. Проблема утилизации радиоактивных отходов;
13. Проблема утилизации отходов транспортного комплекса;
14. Проблема утилизации промышленных отходов.
15. Проблема утилизации бытовых отходов.

#### **Дисциплинарный модуль 2.**

Продолжительность изучения модуля 9 недель.

#### **Раздел 4. Загрязнение гидросферы**

##### **Лекция 4.1. Загрязнение гидросферы (2 часа).**

Источники загрязнения гидросферы. Приоритетные загрязнители водных экосистем. Ацидификация водоёмов. Эвтрофикация водоёмов.

#### **Лекция 4.2. Загрязнение природных вод (2 часа).**

Тепловое загрязнение. Загрязнение коммунальными, сельскохозяйственными и промышленными стоками. Особенности химического состава сточных вод.

#### **Лекция 4.3. Загрязнение природных вод органическими веществами (2 часа).**

Загрязнение органическими веществами: нефтью, пестицидами и поверхностно-активными веществами. Распространение. Действие на организмы.

#### **Лекция 4.4. Загрязнение природных вод тяжёлыми металлами (3 часа).**

Загрязнение соединениями тяжелых металлов — свинцом, ртутью, кадмием, цинком, медью и др. Распространение. Источники загрязнения. Действие на организмы.

**Практическое занятие 4.1.–4.2. Особенности состава сточных вод. Тепловое загрязнение (4 часа).** Занятие проводится в виде дискуссии.

*Основные вопросы темы:*

1. Состав коммунальных сточных вод.
2. Состав сельскохозяйственных сточных вод.
3. Загрязнение биогенными элементами.
4. Эвтрофикация водоёмов.
5. Биологическое загрязнение водоёмов (вирусы, патогенные микроорганизмы, плесневые грибы, отдельные виды водорослей и беспозвоночных, гельминты).
6. Состав промышленных сточных вод.
7. Тепловое загрязнение природных вод.
8. Проблема дефицита чистой пресной воды.

*Литература:*

1. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
3. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
4. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
5. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

**Практическое занятие 4.3. Загрязнение вод нефтепродуктами (2 часа).** Представление докладов с презентацией.

*Основные вопросы темы:*

1. Влияние нефтепродуктов на гидробионтов.
2. Загрязнение Мирового океана нефтью.
3. Загрязнение поверхностных вод России нефтепродуктами.

*Литература:*

1. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.
2. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
3. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
4. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
5. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.

**Практическое занятие 4.4. Загрязнение вод поверхностно-активными веществами (2 часа).**

1. Характеристика ПАВ (ионогенные — катионоактивные и анионоактивные, амфолит-

ные, неионогенные).

2. Мицеллообразование.
3. Источники ПАВ.
4. Действие ПАВ на организмы.

*Литература:*

1. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
3. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
4. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

#### **Практическое занятие 4.5. Загрязнение вод тяжёлыми металлами (2 часа).**

1. Источники загрязнения. Действие на организмы.
2. Загрязнение вод свинцом. Действие на организмы.
3. Загрязнение вод ртутью. Действие на организмы.
4. Загрязнение вод кадмием. Действие на организмы.
5. Загрязнение вод мышьяком. Действие на организмы.
6. Загрязнение вод цинком, медью и др. металлами. Действие на организмы.
7. Биоаккумуляция. Действие на организмы.

*Литература:*

1. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
3. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
4. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
5. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

#### **Практическое занятие 4.6. Загрязнение вод радионуклидами (2 часа).**

*Основные вопросы темы:*

1. Источники загрязнения радионуклидами. Действие на организмы.
2. Загрязнение Мирового океана радионуклидами.
3. Загрязнение вод России радионуклидами.
4. Предотвращение загрязнения.

*Литература:*

1. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
2. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
3. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
4. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

**Практическое занятие 4.7. Биологическое загрязнение природных вод (2 часа).**  
Представление докладов с презентацией.

*Основные вопросы темы:*

1. Биологическое загрязнение водной среды (вирусы, патогенные микроорганизмы, плесневые грибки, отдельные виды водорослей и беспозвоночных, гельминты).
2. Последствия загрязнения гидросферы.
3. Проблема дефицита чистой пресной воды.

*Литература:*

1. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.
2. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.
4. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.

**Практическое занятие 4.8. Основные региональные проблемы загрязнения природной среды (2 часа).** Представление докладов с презентацией.

*Основные вопросы темы:*

1. Основные региональные проблемы загрязнения природной среды.
2. Основные источники загрязнения и загрязняющие вещества.
3. Распространение загрязняющих веществ.
4. Рейтинг городов мира и России по уровню загрязнения.

*Литература:*

1. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с.
2. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.
3. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с.
4. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с.
5. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с.

**Самостоятельная работа студентов по модулю 2.**

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к защите курсовых работ.

## 12. Образовательные и информационные технологии

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 55% от аудиторных занятий.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Практические занятия	Представление докладов с презентацией, дискуссия	28
<b>ИТОГО</b>		<b>28</b>

## 13. Курсовая работа

### 13.1. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Загрязнение природной среды животноводческими комплексами.
2. Влияние сельскохозяйственной деятельности на экологическое равновесие в природе.
3. Последствия избыточного использования минеральных удобрений.
4. Влияние пестицидов на биоту.
5. Антропогенное эвтрофирование водоемов.
6. Содержание кислорода в воде, как показатель антропогенного загрязнения.
7. Роль микроорганизмов в утилизации и трансформации органических загрязняющих веществ.
8. Структура автотранспорта г. Петропавловска-Камчатского и ее влияние на санитарно-гигиенические показатели.

9. Основные источники загрязнения и загрязняющие вещества б. Сероглазка.
10. Основные источники загрязнения и загрязняющие вещества б. Моховая.
11. Основные источники загрязнения и загрязняющие вещества б. Бабия.
12. Основные источники загрязнения и загрязняющие вещества Халактырского озера.
13. Проблемы утилизации и переработки твердых бытовых отходов в г. Петропавловске-Камчатском.
14. Основные источники загрязнения и загрязняющие вещества р. Камчатка.
15. Вклад ТЭЦ, работающих на твёрдом топливе, в загрязнение окружающей среды.
16. Динамика загрязнения Авачинской бухты поверхностно-активными веществами. Их воздействие на живые организмы.
17. Экологические последствия кислотных осадений.
18. Характеристика приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха в г. Петропавловске-Камчатском.
19. Антропогенное воздействие на химические процессы в атмосфере.
20. Загрязнение природной среды предприятиями пищевой промышленности.
21. Загрязнение природной среды предприятиями по добыче и переработке полиметаллических руд.
22. Экологические последствия разработки россыпных месторождений.
23. Источники и экологические последствия загрязнения окружающей среды полициклическими ароматическими углеводородами.
24. Источники и экологические последствия загрязнения окружающей среды диоксинами.
25. Источники и экологические последствия загрязнения окружающей среды полихлорированными бифенилами.

### **13.2. Оценка курсовой работы**

Итоговая оценка по курсовой работе определяется по результатам подготовки и защиты курсовой работы в соответствии с критериями, как показано в таблице 1.

Таблица 1

Критерии оценки курсовой работы

№ п/п	Критерии оценки курсовой работы
1.	Постановка проблемы. Определение целей, задач, методов решения, объекта исследования
2.	Корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение, использование навыков научного обобщения. Полнота, глубина проведенного обследования предметной области
3.	Логичность и последовательность в изложении материала
4.	Навыки планирования и управления временем при выполнении работы. Представление работы в срок
5.	Оформление работы в соответствии с предъявляемыми требованиями (структурная упорядоченность, ссылки, таблицы, рисунки и т.д.)
6.	Выводы и предложения, следующие из работы. Обоснованность выводов
7.	Количество и степень новизны использованных литературных источников. Способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой, периодической литературой
8.	Степень самостоятельности при выполнении курсовой работы
9.	Качество и необходимость приведенного в работе иллюстративного материала.
10.	Защита курсовой работы

#### 14. Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвину- тый	<i>Компетенция сфор- мирована.</i>  Демонстрируется высокий уровень са- мостоятельности, высокая адаптив- ность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <i>знаний, умений и навыков</i> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично»
Базовый	<i>Компетенция сфор- мирована.</i>  Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практи- ческого навыка	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <i>знаний, умений и навыков</i> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо»
Порого- вый	<i>Компетенция сфор- мирована.</i>  Демонстрируется недостаточный уро- вень самостоятель- ности практического навыка	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <i>знаний, умений и навыков</i> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетвори- тельно»
Низкий	<i>Компетенция не сформирована</i>  Демонстрируется отсутствие самостоя- тельности и практи- ческого навыка	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие <i>знаний</i> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <i>умения</i> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <i>навык</i> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетвори- тельно»

#### 15. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

##### *Перечень вопросов итогового контроля знаний*

1. Влияние сельского хозяйства на загрязнение почвы.
2. Экологические последствия применения минеральных удобрений и пестицидов.
3. Влияние промышленности и энергетики на загрязнение почвы.
4. Влияние добычи и переработки полезных ископаемых на загрязнение почвы.
5. Влияние транспорта на загрязнение почвы.
6. Влияние военно-промышленного комплекса на педосферу.
7. Последствия загрязнения почвы тяжёлыми металлами.
8. Последствия загрязнения почвы радионуклидами.
9. Последствия загрязнения почвы кислотными осадками.

10. Последствия загрязнения почвы удобрениями и пестицидами.
11. Последствия загрязнения почвы патогенными микроорганизмами и гельминтами.
12. Проблема утилизации радиоактивных отходов.
13. Проблема утилизации отходов транспортного комплекса.
14. Проблема утилизации промышленных отходов.
15. Проблема утилизации бытовых отходов.
16. Состав коммунальных сточных вод.
17. Состав сельскохозяйственных сточных вод.
18. Загрязнение водоёмов биогенными элементами.
19. Эвтрофикация водоёмов.
20. Биологическое загрязнение водоёмов (вирусы, патогенные микроорганизмы, плесневые грибки, отдельные виды водорослей и беспозвоночных, гельминты).
21. Состав промышленных сточных вод.
22. Тепловое загрязнение природных вод.
23. Проблема дефицита чистой пресной воды.
24. Состав нефти. Превращение нефти в воде.
25. Влияние нефтепродуктов на гидробионтов.
26. Загрязнение Мирового океана нефтью.
27. Характеристика ПАВ (ионогенные — катионоактивные и анионоактивные, амфолитные, неионогенные) и источники. Действие ПАВ на организмы.
28. Загрязнение вод свинцом. Действие на организмы.
29. Загрязнение вод ртутью. Действие на организмы.
30. Загрязнение вод кадмием. Действие на организмы.
31. Загрязнение вод мышьяком. Действие на организмы.
32. Загрязнение вод цинком, медью и др. металлами. Действие на организмы.
33. Биоаккумуляция тяжёлых металлов. Действие на организмы.
34. Источники загрязнения вод тяжёлыми металлами.
35. Источники загрязнения вод радионуклидами. Действие на организмы.
36. Загрязнение Мирового океана радионуклидами.

## **16. Рекомендуемая литература**

### *Основная*

1. Николайкин Н. И. Экология. — М.: Академия, 2012. — 576 с. (10 экз.)

### *Дополнительная*

2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. — М.: ИД «Форум», 2009. — 256 с. (40 экз.)
3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 208 с. (20 экз.)
4. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие. — М.: Академия, 2003. — 192 с. (35 экз.)
5. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с. (7 экз.)

### *Методические указания по изучению дисциплины*

6. Миловская Л.В. Антропогенное загрязнение природной среды: методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 020800.62 «Экология и природопользование» и специальности «Природопользование» очной и заочной формы обуче-

***Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»***

7. Данилов-Данильян В.И. Глобальная проблема дефицита пресной воды // Журн: Век глобализации. Выпуск №1/2008 — [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.socionauki.ru/journal/articles/129824/>

8. Информационный национальный портал «Природа России» — [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.priroda.ru/regions/water/>

9. Контроль диоксинов в России — [Электронный ресурс]. — URL: [www.mmho.ru/publ1.doc](http://www.mmho.ru/publ1.doc)

**17. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

В рамках освоения учебной дисциплины *«Антропогенное загрязнение окружающей среды»* предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- семинарского типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

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.

На учебных занятиях семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работу с текстами официальных публикаций; решение практических заданий.

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.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

1. изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
2. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
3. подготовка к практическим занятиям;



4. подготовка и защита реферата;
5. подготовка к тестированию;
6. подготовка к публичному выступлению;
7. подготовка к промежуточной аттестации

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

### **18.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 16 рабочей программы дисциплины;
- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

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

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

### **18.3 Перечень информационно-справочных систем**

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

## **19. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, практически (семинарских) занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели.

Для самостоятельной работы обучающихся, используются кабинеты 6-214 и 6-314, каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Для выполнения курсовой работы используется кабинет 6-520, который оборудован комплектом учебной мебели, одним компьютером с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду.

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 (тесты, доклады о состоянии окружающей среды, нормативно-правовые документы и др.).

### Распределение часов по темам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		ЛК	ПЗ	СРС
1.	Антропогенное воздействие на природу. Антропогенный материальный баланс. Антропогенное воздействие на потоки энергии и круговорот веществ.	1	2	40
2.	Классификация загрязнений окружающей среды. Объекты, источники и ингредиенты загрязнения. Последствия загрязнения. Методы оценки загрязнения природной среды. Показатели загрязнения (ПДК, ПДВ, НДС). Экологическое бедствие и экологическая катастрофа.	1	2	30
3.	Источники и состав загрязнения атмосферы. Основные источники загрязнения. Вклад различных отраслей промышленности в загрязнение атмосферы. Качественный и количественный состав выбросов. Природа парникового эффекта. Кислотные осадки. Истощение озонового слоя. Загрязнение околоземного космического пространства.	2	2	41
4.	Загрязнение литосферы. Основные источники загрязнения. Вклад различных отраслей промышленности в загрязнение. Влияние сельскохозяйственной деятельности на экологическое равновесие в природе. Влияние добычи и использования полезных ископаемых на окружающую природную среду. Последствия загрязнения почвы тяжёлыми металлами, радионуклидами, кислотными осадками, удобрениями и пестицидами.	1	2	43
5.	Загрязнение гидросферы (физическое, химическое, биологическое) и его источники. Приоритетные загрязнители водных экосистем и их воздействие на гидробионтов. Загрязнение нефтепродуктами, СПАВ, тяжёлыми металлами, радионуклидами, биогенными элементами. Эвтрофирование водоёмов. Последствия загрязнения гидросферы. Проблема дефицита чистой пресной воды.	2	2	43
6.	Основные региональные проблемы загрязнения природной среды. Источники загрязнения и загрязняющие вещества. Распространение. Рейтинг городов мира и России по уровню загрязнения.	2	1	30
7.	Проблемы загрязнения природных сред на Камчатке. Основные источники загрязнения и загрязняющие вещества. Влияние коммунальных стоков. Загрязнение вод нефтепродуктами. Влияние разработки месторождений платины, золота и полиметаллических руд на качество воды.	1	1	30
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	<b>12</b>	<b>257</b>

## Дополнения и изменения в рабочей программе

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

В рабочую программу по дисциплине «Антропогенное загрязнение окружающей среды» по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» 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.)