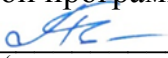


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

 Абрамова С.В.  
(подпись, расшифровка подписи)

« 15 » июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины (модуля)

**Б1.В.19 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТЕХНОСФЕРЫ»**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**20.03.01 Техносферная безопасность**  
(код и наименование направления подготовки)

**Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»**  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очно**

**заочная**

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2023

Рабочая программа дисциплины «**Экологический мониторинг техносферы**»  
составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным  
стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

О.В. Купцова, доцент, кандидат технических наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

  
подпись

С.В. Абрамова, профессор, доктор педагогических наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

  
подпись

Рабочая программа дисциплины «Экологический мониторинг техносферы»  
утверждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности  
**протокол № 13 от « 15 » июня 2023 г.**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Абрамова С.В. \_\_\_\_\_

фамилия, инициалы



подпись

### 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью освоения дисциплины (модуля)** – является получение студентами знаний с организацией и методикой проведения наблюдений за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, природных и сточных вод и различных почв, а также дать общее представление о мониторинге как многофункциональной информационной системе.

#### **Задачи дисциплины (модуля):**

- изучить основы организации экологического мониторинга в целях устойчивого развития территорий, основанных на международных и национальных правовых документах в сфере устойчивого развития;
- сформировать умения анализировать и устанавливать зависимость состояния окружающей среды от расширения сфер влияния техносферы, интенсивности экономического роста и развития;
- сформировать навыки оценки состояния объектов окружающей среды для разных уровней воздействия, поиска и работы с информационными ресурсами, аккумулирующих результаты экологического мониторинга и мониторинга факторов риска в техносфере, оценки применения механизмов достижения устойчивого развития в решениях по развитию объектов природопользования и территорий.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) Б1.В.19 «Экологический мониторинг техносферы», которая относится к дисциплинам (модулям) базовой части блока 1, к части – вариативная, формируемая участниками образовательных отношений учебного плана.

Пререквизиты дисциплины (модуля): Экология, Химия, Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности, Безопасность жизнедеятельности.

Постреквизиты дисциплины: Промышленная экология, Системы защиты среды обитания, Нормативные и качественные показатели состояния окружающей среды, Управление техносферной безопасностью.

### 3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. <b>знать:</b> – методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа; – методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. <b>уметь:</b> – получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий; – выявлять в процессе анализа проблематичность ситуации, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов; – находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации; – рассматривать различные варианты решения

		<p>проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивать их преимущества и риски;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; предлагать стратегию действий;</li> <li>– определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации;</li> <li>– применять методики поиска, сбора и обработки информации;</li> <li>– осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;</li> <li>– предвидеть проблемную ситуацию и моделировать умения и навыки выхода из нее;</li> <li>– применять системный подход для решения поставленных задач.</li> </ul> <p>УК-1.3.</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;</li> <li>– выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения;</li> <li>– демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций;</li> <li>– методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач;</li> <li>– способностью выхода из проблемной ситуации в профессиональной деятельности.</li> </ul>
ПК-13	Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	<p>ПК-13.1.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы взаимодействия в системе «опасности – человек – природная среда – техносфера»;</li> <li>– характера воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них;</li> <li>– основные методы определения нормативных уровней негативного воздействия на человека и природную среду;</li> <li>– методы, приборы и системы контроля состояния среды обитания и техносферы</li> </ul> <p>ПК-13.2.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> <li>– применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;</li> <li>– использовать методы определения нормативных уровней допустимых вредных воздействий;</li> <li>– пользоваться современными приборами контроля среды обитания и техносферы;</li> <li>– определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду</li> </ul> <p>ПК-13.3.</p> <p><b>владеть:</b></p>

		– методами обеспечения безопасности среды обитания и методами определения точности измерений; – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику по основным компонентам загрязнений; – методами оценки экологической ситуации.
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>43</b>	
Лекции (Лек)	12	12
Практические занятия (ПР)	26	26
Лабораторные работы (Лаб)	0	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	5	5
<i>проведение текущих консультаций со студентами</i>	2	2
<i>проведение индивидуальной работы со студентами</i>	3	3
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	экзамен	3
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	<b>65</b>	<b>65</b>

Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Лекции (Лек)	4	4
Практические занятия (ПР)	8	8
Лабораторные работы (Лаб)	0	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	0	0
КонтПА ( <i>проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами</i> )	3	3
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	экзамен	6
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р);	<b>87</b>	<b>87</b>

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	5 семестр	всего
<ul style="list-style-type: none"> <li>- написание эссе (Э);</li> <li>- самостоятельное изучение разделов (перечислить);</li> <li>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</li> <li>- подготовка к лабораторным занятиям;</li> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- подготовка к коллоквиумам;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)</li> </ul>		

#### 4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по темам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы		Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная				
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	Понятие об экологическом мониторинге, его целях и объектах. Классификация систем мониторинга	5	1	1	0	3	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
2	Методы экологического мониторинга	5	0	2	0	4	устный опрос
3	Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Государственный экологический мониторинг	5	1	1	0	4	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
4	Современная сеть экологического мониторинга	5	0	1	0	3	дискуссия по вопросам
5	Мониторинг атмосферного воздуха. Организация наблюдений и контроля загрязнений в атмосферном воздухе	5	1	1	0	4	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
6	Мониторинг источников загрязнения атмосферы	5	0	1	0	3	устный опрос, доклад
7	Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха	5	0	1	0	3	дискуссия по вопросам устный опрос
8	Методы определения химического состава и газовых сред	5	1	2	0	4	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по

							вопросам
9	Нормирование качества атмосферного воздуха	5	1	1	0	3	дискуссия по вопросам устный опрос
10	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий	5	1	2	0	3	дискуссия по вопросам устный опрос
11	Мониторинг водных объектов. Мониторинг загрязнения морей.	5	2	2	0	4	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
12	Контроль водоохраной деятельности предприятий	5	0	1	0	3	дискуссия по вопросам устный опрос
13	Методы контроля состава сточных и природных вод	5	0	2	0	3	дискуссия по вопросам устный опрос
14	Нормирование качества воды	5	1	1	0	3	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
15	Оценка уровня допустимой концентрации загрязняющих веществ в выпуске сточных вод	5	0	2	0	4	дискуссия по вопросам устный опрос
16	Почвенно-экологический мониторинг	5	1	1	0	4	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
17	Нормирование и оценка уровня загрязняющих веществ в почвах, продуктах питания	5	1	2	0	4	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам; защита расчетного задания
18	Прогнозирование последствий загрязнения техносферы	5	1	2	0	4	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
	экзамен	5					итоговый тест / или защита проекта / доклад-презентация
	<b>итого:</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		контактная					
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	

1	Понятие об экологическом мониторинге, его целях и объектах. Классификация систем мониторинга. Методы экологического мониторинга	4	1	0,5	0	10	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
2	Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Государственный экологический мониторинг. Современная сеть экологического мониторинга	4	0,5	0	0	10	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам; дискуссия по вопросам
3	Мониторинг атмосферного воздуха. Организация наблюдений и контроля загрязнений в атмосферном воздухе	4	1	1	0	9	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
4	Мониторинг источников загрязнения атмосферы. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха	4	0,5	1	0	9	дискуссия по вопросам устный опрос; доклад
5	Методы определения химического состава и газовых сред	4	0	1	0	9	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
6	Нормирование качества атмосферного воздуха. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий	4	0	1	0	9	дискуссия по вопросам устный опрос
7	Мониторинг водных объектов. Мониторинг загрязнения морей. Контроль водоохраной деятельности предприятий	4	1	1	0	9	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа (дискуссия) по вопросам
8	Методы контроля состава сточных и природных вод. Нормирование качества воды	4	0	1	0	9	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
9	Оценка уровня допустимой концентрации загрязняющих веществ в выпуске сточных вод	4	0	0,5	0	9	дискуссия по вопросам устный опрос
10	Почвенно-экологический мониторинг.	4	0	1	0	9	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по



	Нормирование и оценка уровня загрязняющих веществ в почвах, продуктах питания. Прогнозирование последствий загрязнения техносферы						вопросам; устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам; защита расчетного задания
	экзамен	4					итоговый тест / или защита проекта / доклад-презентация
	<b>итого:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>92</b>	

### 4.3. Содержание тем дисциплины

#### Глава 1. Экологические отношения человека и техносферы

Антропогенные воздействия на окружающую среду. Воздействие техносферы на человека. Загрязненный воздух. Загрязненная вода. Загрязненные продукты питания. Защитные системы организма (примечание: данный материал предназначен для самостоятельной работы студентов)

#### Глава 2. Экологический мониторинг

Понятие об экологическом мониторинге, его целях и объектах.

Экологический мониторинг и экологический контроль. Классификация систем мониторинга. Экологический мониторинг и исследования на уровне экологических систем.

Наблюдения за основными составляющими биосферы. Экологический мониторинг загрязняющих веществ и других факторов воздействия в различных средах.

Методы экологического мониторинга.

#### Глава 3. Наблюдения за загрязнением техносферы

Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС)

Государственный экологический мониторинг.

Современная сеть экологического мониторинга.

#### Глава 4. Мониторинг атмосферного воздуха

Организация наблюдений и контроля загрязнений в атмосферном воздухе. Фоновый мониторинг. Региональный мониторинг. Импактный мониторинг. Мониторинг источников загрязнения.

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Стационарный пост наблюдений. Маршрутные и передвижные посты наблюдений. Автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды.

Наблюдения за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха и уровнем радиации.

#### Глава 5. Мониторинг водных объектов

Организация наблюдений за загрязнением водных объектов. Пункты наблюдений за загрязнением водных объектов. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод. Контроль водоохранной деятельности предприятий. Мониторинг загрязнения морей.

#### Глава 6. Почвенно-экологический мониторинг

#### Глава 7. Мониторинг биоразнообразия

#### Глава 8. Аналитические методы экологического мониторинга

Классификация методов и приборов экологического контроля.

Химические методы анализа. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование (оксидиметрия). Комплексонометрия. Осадительное титрование.

Физико-химические методы анализа. Общая характеристика.

Электрохимические методы анализа: потенциометрия; полярография; кондуктометрия; кулонометрия; электрогравиметрия.

Спектральные и другие оптические методы анализа. Абсорбционно-спектральные методы. Инфракрасная спектроскопия. Эмиссионная спектроскопия. Методы люминесцентного анализа.

Использование лидаров для контроля загрязняющих веществ

Хроматографические методы анализа.

Классификация и общая характеристика методов хроматографии. Адсорбционная хроматография. Ионообменная хроматография. Распределительная хроматография.

#### **Глава 9. Методы определения химического состава воздуха и газовых сред**

Отбор проб газа на анализ. Анализ газов. Приборы для анализа газов (газоанализаторы). Приборы и методы определения содержания аэрозолей.

#### **Глава 10. Методы контроля состава сточных и природных вод**

Отбор проб воды на анализ

Показатели качества воды. Показатели качества природных вод. Водородный показатель pH. Минерализация (солесодержание). Жесткость. Прозрачность. Цветность. Окисляемость. Растворенный кислород. Органолептические показатели.

Показатели качества сточных вод

Показатели качества питьевой воды

Методы определения показателей качества воды. Определение органолептических показателей качества воды. Способы определения мутности. Методы определения прозрачности. Измерения цветности. Запах и привкус природной воды

Определение химических показателей качества воды. Измерение водородного показателя кислотности. Определение кислотности и щелочности.

Измерение жесткости. Методы контроля содержания кислорода. Измерение окисляемости. Химическое потребление кислорода. Биохимическая потребность в кислороде. Содержание взвешенных веществ. Содержание оседающих веществ.

Содержание сухого остатка. Тяжелые металлы. Содержание хлорид-ионов. Содержание сульфатов. Содержание нитритов и нитратов. Содержание фосфатов. Содержание фторид-ионов. Содержание нефтепродуктов.

Определение биологических показателей качества воды

#### **Глава 11. Методы контроля и оценки состояния почв**

Пробоотбор и подготовка образцов почвы к анализу

Показатели состояния почв и методы их определения. Реакция почвенных вытяжек и суспензий. Определение содержания в почве легкорастворимых солей. Определение содержания гумуса в почве. Определение загрязнения почв нефтепродуктами. Определение нитратов в почве и продуктах растениеводства. Определение содержания тяжелых металлов.

#### **Глава 12. Биологические методы в экологическом мониторинге**

Биомониторинг воздушной среды. Биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны. Биоиндикация загрязнения воздуха по лишайникам (лихеноиндикация).

Биомониторинг водной среды. Биотестирование токсичности воды с помощью дафний. Биотестирование токсичности воды с помощью других гидробионтов. Биоиндикация токсичности воды природных водоемов с использованием водорослей (альгоиндикация). Биоиндикация токсичности воды природных водоемов по биотическому индексу.

Биомониторинг почв. Биоиндикация плодородия почв. Биоиндикация кислотности почв. Биоиндикация избыточного содержания в почве химических элементов. Биотестирование почвы на фитотоксичность.

#### **Глава 13. Экологические нормативы состояния техносферы**

Классификация экологических нормативов.

Нормирование качества атмосферного воздуха. Санитарно-гигиенические нормативы качества воздуха. Производственно-хозяйственные нормативы качества воздуха. Корректировка санитарно-защитных зон.

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.

#### **Глава 14. Оценка уровня загрязнения техносферы**

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Оценка уровня загрязнения поверхностных вод суши и морских вод.

Оценка уровня загрязнения почв.

Оценка уровня загрязнения снежного покрова.

Оценка уровня загрязнения донных отложений.

#### **Глава 15. Оценка напряженности экологических ситуаций**

Классификация экологических ситуаций

Критерии экстремально высокого загрязнения техносферы. Атмосферный воздух.  
Поверхностные воды суши и морские воды. Почвы и земли.

#### **Глава 16. Прогнозирование последствий загрязнения техносферы**

Способы экологического прогнозирования

Прогнозирование методами математического моделирования.

#### **4.4. Темы и вопросы практических занятий**

№ п/п	Тема практического занятия	Задание практического занятия
1	Классификация систем мониторинга	1. Составить блок-схему «Классификация систем мониторинга». 2. Перечислите основные объекты наземного мониторинга по И.П. Герасимову на разных уровнях и характеризующие показатели. 3. Какие виды мониторинга можно выделить на уровне экологических систем, коротко охарактеризуйте основные из них?
2	Методы экологического мониторинга	1. Перечислите основные методы мониторинга загрязнения окружающей среды? 2. Рассмотрите физико-химические методы мониторинга, дайте краткую характеристику каждому из рассмотренных методов. 3. Перечислите основные дистанционные методы мониторинга. 4. Дистанционное зондирование. Дайте классификацию и укажите виды получаемых данных.
3	Государственный экологический мониторинг	1. В чем заключается иерархический принцип построения ЕГСЭМ РФ. 2. Составьте блок-схему «Структура ЕГСЭМ РФ». 3. Перечислите основные задачи экологического мониторинга на государственном уровне? 4. Где используется информация, полученная при осуществлении экологического мониторинга?
4	Современная сеть экологического мониторинга	1. Какова роль автоматизированных систем контроля окружающей среды (АСКОС) в системе экологического мониторинга. 2. Моделирование процессов антропогенного и естественного влияния на экосистемы. Применение геоинформационных систем в системе экологического мониторинга. 3. Расскажите об интеллектуальных системах, отметьте специфичные черты каждой группы. Укажите пути применения этих систем для целей экологического мониторинга. 4. Экологические информационные системы. Опишите современную концепцию ЭИС.

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)

не предусмотрено

#### 5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Вопросы для самоконтроля.

#### 6. Образовательные технологии

Используются формы и методы обучения: индивидуальные, групповые, фронтальные, коллективные, парные со сменным составом студентов формы обучения.

Для развития творческих индивидуальных способностей студентов, повышения качества усвоения учебного материала используем следующие активные методы обучения: метод гипотез, метод «Если бы...».

Активно используются ситуационные задачи, учебные групповые дискуссии.

Лекционные и семинарские занятия проходят с использованием блок-схем, опорных конспектов, проекционной техники, презентации.

Также применяются расчетные задания с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

#### Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Глава 1. Экологические отношения человека и техносферы. Глава 2. Экологический мониторинг техносферы	Лекция 1  Лекция 2  Семинар 1-2-3-4.  Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов  Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов.  <b>Дискуссия</b> с обсуждением проблемных вопросов, раскрывающих систему экологического мониторинга техносферы в Российской Федерации.  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Глава 3. Наблюдения за загрязнением	Лекция 3  Семинар 5-6-7  Самостоятельная работа	<b>Лекция проблемная</b> (4 ч.) – раскрытие общих характеристик всех современных видов загрязнений в техносфере с использованием видеоматериалов или слайдов <b>Развернутая дискуссия (беседа)</b> с обсуждением доклада. Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. Показ и обсуждение подготовленных докладов. <b>Работа в малых группах по вопросам для обсуждения</b> Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Глава 4. Мониторинг атмосферного воздуха	Лекция 4  Семинар 8-9-10-11	Лекция с использованием видеоматериалов  <b>Работа в группах по заданию:</b> 1. Раскрыть сущность наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. 2. Дать характеристику стационарным постам наблюдений. 3. Раскрыть маршрутные и передвижные посты наблюдений. 4. Раскрыть автоматизированную систему наблюдений и контроля окружающей среды. 5. Предложить план наблюдения за радиоактивным загрязнением атмосферного

		Самостоятельная работа	воздуха и уровнем радиации. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Глава 5. Мониторинг водных объектов	Лекция 5 Семинар 12-12-14 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5.	Глава 6. Почвенно-экологический мониторинг	Лекция 6 Семинар 15-16-17-18 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6.	Глава 7. Мониторинг биоразнообразия	Лекция 7 Семинар 19-20-21 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
7	Глава 8. Аналитические методы экологического мониторинга	Лекция 8 Семинар 19-20-21 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
8	Глава 9. Методы определения химического состава воздуха и газовых сред. Глава 10. Методы контроля состава сточных и природных вод	Лекция 9 Семинар 19-20-21 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
9	Глава 11. Методы контроля и оценки состояния почв	Лекция Семинар 19-20-21 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
10	Глава 12. Биологические методы в экологическом мониторинге	Лекция Семинар 19-20-21 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

**7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В качестве аттестации студентов используется балльно-рейтинговая система. Для балльно-рейтинговой оценки знаний студентов подготовлены контрольные тестовые вопросы по тематике модулей дисциплины. В качестве самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины студенту выдаются темы рефератов, эссе, ситуационных задач и др.

### **7.1. Тесты для проверки и самопроверки знаний**

#### **ВАРИАНТ 1**

##### **1. Мониторинг окружающей среды – это:**

- а) слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере Земли и ее экосфере;
- б) биологических откликов на изменение окружающей среды под влиянием естественных и техногенных факторов;
- в) контроль над загрязняющими веществами и агентами;
- г) комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

##### **2. К объектам экологического мониторинга не относится:**

- а) сельское хозяйство;
- б) гидросфера;
- в) урбанизированная среда;
- г) население;
- д) атмосфера.

##### **3. Выделяют следующие уровни мониторинга:**

- а) ингредиентный;
- б) локальный;
- в) региональный;
- г) биологический;
- д) глобальный;

##### **4. Наблюдения на базовых станциях экологического мониторинга проводятся для...**

- а) глобального мониторинга;
- б) регионального мониторинга;
- в) национального мониторинга;
- г) локального мониторинга;
- д) детального мониторинга.

##### **5. Мониторинг, позволяющий оценить современное состояние всей природной системы Земля называется:**

- а) региональный;
- б) детальный;
- в) глобальный;
- г) локальный;
- д) биосферный.

##### **6. Биологический мониторинг представляет собой:**

- а) исследование видимых или физиологических и биологических повреждений у живых организмов;
- б) слежение за биогеоценозом с помощью биоиндикаторов;
- в) исследование территории в стандартизированных условиях;
- г) состояние абиотической составляющей биосферы;
- д) слежение за уровнем рассматриваемой экосистемы;

##### **7. Основные производственно-хозяйственный нормативы для воздушной среды – это:**

- а) ПДК;
- б) ПДС;

- в) ПДВ;
- г) ВСС;

**8. Метод измерения концентрации вещества в растворе называется:**

- а) колориметрическим;
- б) титриметрических;
- в) аэрокосмическим;
- г) биоиндикационным;
- д) вольтамперометрическим;

**9. Стационарные посты служат для наблюдения за...**

- а) загрязнением воздуха под заводскими трубами;
- б) границами парковых зон;
- в) местами плотной застройки;
- г) наиболее загрязняемых местах города;
- д) загрязнением почвы под заводскими трубами;

**10. К дистанционному методу экологического мониторинга относится:**

- а) колориметрическим;
- б) титриметрических;
- в) аэрокосмическим;
- г) биоиндикационным;
- д) контактным;

**11. Подфакельные посты служат для наблюдения за...**

- а) загрязнением воздуха под заводскими трубами;
- б) наиболее загрязняемых местах города;
- в) границами парковых зон;
- г) местами плотной застройки;
- д) загрязнением почвы под заводскими трубами.

**12. Надзор за деятельностью ведомственных служб и лабораторий проводит государственной службой:**

- а) ГСН;
- б) Госкомэкология;
- в) ЕГСМ;
- г) ГЭМ;
- д) СИАК.

**13. Метод измерения концентрации вещества в растворе, проводимый на приборе фотоэлектроколориметр называется:**

- а) аэрокосмическим;
- б) колориметрическим;
- в) титриметрических;
- г) биоиндикационным;
- д) вольтамперометрическим;

**14. Показатели воды, которые изменяют цвет, привкус, прозрачность, называются:**

- а) органолептические;
- б) санитарные;
- в) гидробиологические;
- г) гигиенические;
- д) колориметрические;

**15. Концентрация загрязняющего вещества в воздухе, которая при ежедневной работе в течение 8 ч или другой продолжительности, но не более 40 ч в неделю, в течение всего стажа не может вызвать заболевания или отклонения в состоянии здоровья в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений – это ПДК:**

- а) атмосферного воздуха;
- б) среднесуточные;
- в) максимально разовые;

- г) рабочей зоны
- д) ориентировочно-безопасные.

**16. Метод, который основан на выделении осадка называется:**

- а) биоиндикационный;
- б) титриметрический;
- в) электрохимический;
- г) гравиметрический;
- д) кулонометрический.

**17. Урбанизация – это**

- а) рост городов;
- б) рост зеленой зоны в городах;
- в) увеличение числа обитателей в водоеме;
- г) переселение людей из одной местности в другую;
- д) рост населения.

**18. При каких условиях вещество можно назвать загрязняющим?**

- а) если это вещество попадает в природу в результате хозяйственной деятельности человека;
- б) если это вещество обладает токсичными свойствами, является ядом;
- в) если это вещество неблагоприятно воздействует на здоровье человека и на природу;
- г) если это вещество не разлагается в природе до безвредных продуктов;
- д) если это вещество поступает в окружающую среду гораздо быстрее, чем разлагается в природе.

**19. Какое загрязняющее вещество является основной причиной «парникового эффекта» на Земле?**

- а) пыль;
- б)  $\text{NO}_2$ ;
- в)  $\text{SO}_2$ ;
- г)  $\text{CO}_2$ ;
- д)  $\text{H}_2\text{S}$ .

**20. Платность природных ресурсов предусматривает платежи ...**

- а) за право пользования природными ресурсами и за загрязнение окружающей природной среды;
- б) на восстановление и охрану природы;
- в) на компенсационные выплаты;
- г) за нарушение природоохранного законодательства;
- д) за пользование природными условиями.

**21. Относительно большие природные территории и акватории с зонами хозяйственного использования, где обеспечиваются экологические, рекреационные и научные цели – это**

- а) природные парки;
- б) национальные парки
- в) заказники;
- г) памятники природы
- д) заповедники

**22. Природно-ресурсный потенциал – это ...**

- а) все природные ресурсы территории;
- б) та часть природных ресурсов территории, которая может быть реально вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических возможностях общества при условии сохранения среды жизни человека;
- в) изъятие любых возобновляемых ресурсов из среды без искусственного восстановления их качеств;
- г) природные условия конкретной территории;
- д) все ответы верны.

**23. В каком году был введен термин «мониторинг»?**



- а) 1994;
- б) 1965;
- в) 1972;
- г) 1991;
- д) 1984.

**24. Какие методы основаны на изменении цвета определенных веществ при их реакции с анализируемым компонентом газовой смеси**

- а) термохимические;
- б) фотоколориметрические;
- в) электрохимические
- г) оптические

**25. Какие направления включает в себя мониторинг:**

- а) наблюдение за факторами воздействия и состоянием среды, оценку фактического состояния среды, прогноз состояния окружающей природной среды и оценку прогнозируемого состояния;
- б) наблюдение за факторами воздействия, оценку фактического состояния среды, прогноз состояния окружающей природной среды;
- в) наблюдение за факторами воздействия и состоянием среды, оценку фактического состояния среды,
- г) оценку фактического состояния среды, прогноз состояния окружающей природной среды и оценку прогнозируемого состояния.

**26. Эффект суммации действия характеризуется, следующим, уравнением:**

- а)  $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКn < 1$
- б)  $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКn > 1$
- в)  $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКn \leq 1$
- г)  $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКn \geq 1$
- д)  $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКn = 1$

## **ВАРИАНТ 2**

**27. Мониторинг окружающей среды – это:**

- а) слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере Земли и ее экосфере;
- б) биологических откликов на изменение окружающей среды под влиянием естественных и техногенных факторов;
- в) контроль над загрязняющими веществами и агентами;
- г) комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

**28. Вид мониторинга, который осуществляет контроль за состоянием окружающей среды, оценивая концентрации, а также формы нахождения химических элементов и соединений в различных компонентах ландшафта называется....**

- а) геохимический;
- б) геофизический;
- в) биологический;
- г) эколого-социологический.

**29. К дистанционному методу экологического мониторинга относится:**

- а) колориметрическим;
- б) титриметрических;
- в) аэрокосмическим;
- г) биоиндикационным;
- д) контактным.

**30. Национальный мониторинг является частью...**

- а) регионального мониторинга;
- б) глобального мониторинга;
- в) локального мониторинга;

г) геосистемного мониторинга.

**31. Выделяют следующие уровни мониторинга:**

- а) глобальный;
- б) локальный;
- в) биологический;
- г) региональный;
- д) ингредиентный.

**32. Природно-хозяйственный мониторинг представляет собой:**

- а) исследование видимых или физиологических и биологических повреждений у живых организмов;
- б) слежение за биогеоценозом с помощью биоиндикаторов;
- в) исследование территории в стандартизированных условиях;
- г) наблюдение за состоянием экосистем крупных природно-территориальных комплексов;
- д) слежение за уровнем рассматриваемой экосистемы;

**33. Наблюдения на базовых станциях экологического мониторинга проводятся для**

- а) глобального мониторинга;
- б) регионального мониторинга;
- в) национального мониторинга;
- г) локального мониторинга;
- д) детального мониторинга.

**34. Санитарно-экологический мониторинг также называют и ....:**

- а) биоэкологическим;
- б) климатическим;
- в) геоэкологическим;
- г) геосферным.

**35. Стационарные посты служат для наблюдения за...**

- а) загрязнением воздуха под заводскими трубами;
- б) границами парковых зон;
- в) местами плотной застройки;
- г) наиболее загрязняемых местах города;
- д) загрязнением почвы под заводскими трубами;

**36. Основные гигиенические нормативы для химических загрязнений – это:**

- а) ПДК;
- б) ПДС;
- в) ПДВ;
- г) ВСС;

**37. Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на изменении электрических параметров (ток, потенциал) называется:**

- а) колориметрическим;
- б) титриметрическим;
- в) аэрокосмическим;
- г) биоиндикационным;
- д) вольтамперометрическим;

**38. Подфакельные посты служат для наблюдения за...**

- а) загрязнением воздуха под заводскими трубами;
- б) наиболее загрязняемых местах города;
- в) границами парковых зон;
- г) местами плотной застройки;
- д) загрязнением почвы под заводскими трубами.

**39. Надзор за деятельностью ведомственных служб и лабораторий проводит государственной службой:**

- а) ГСН;
- б) Госкомэкология;

- в) ЕГСМ;
- г) ГЭМ;
- д) СИАК.

**40. Метод измерения концентрации вещества в растворе проводимый на приборе фотоэлектроколориметр называется:**

- а) аэрокосмическим;
- б) колориметрическим;
- в) титриметрических;
- г) биоиндикационным;
- д) вольтамперометрическим;

**41. Показатели воды, которые изменяют цвет, привкус, прозрачность, называются:**

- а) гидробиологические;
- б) санитарные;
- в) органолептические;
- г) гигиенические;
- д) колориметрические;

**42. Основная характеристика вредного вещества. Она устанавливается для предупреждения рефлекторных реакций у человека при кратковременном воздействии атмосферной примеси – это ПДК:**

- а) атмосферного воздуха;
- б) среднесуточные;
- в) максимально разовые;
- г) рабочей зоны
- д) ориентировочно-безопасные.

**43. Урбанизация – это**

- а) рост городов;
- б) рост зеленой зоны в городах;
- в) увеличение числа обитателей в водоеме;
- г) переселение людей из одной местности в другую;
- д) рост населения.

**44. Загрязнение окружающей среды называется?**

- а) привнесение в природную среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, информационных или биологических агентов;
- б) если это вещество обладает токсичными свойствами, является ядом;
- в) привнесение в природную среду или антропогенную среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, информационных или биологических агентов;
- г) привнесение в антропогенную среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, информационных или биологических агентов;
- д) если это вещество поступает в окружающую среду гораздо быстрее, чем разлагается в природе.

**45. Какое загрязняющее вещество является основной причиной «парникового эффекта» на Земле?**

- а) пыль;
- б) NO<sub>2</sub>;
- в) SO<sub>2</sub>;
- г) CO<sub>2</sub>;
- д) H<sub>2</sub>S.

**46. В каком году был введен термин «мониторинг»?**

- а) 1994;
- б) 1972;
- в) 1965;
- г) 1991;

д) 1984.

**47. Платность природных ресурсов предусматривает платежи ...**

а) за право пользования природными ресурсами и за загрязнение окружающей природной среды;

б) на восстановление и охрану природы;

в) на компенсационные выплаты;

г) за нарушение природоохранного законодательства;

д) за пользование природными условиями.

**48. Относительно большие природные территории и акватории с зонами хозяйственного использования, где обеспечиваются экологические, рекреационные и научные цели – это**

а) природные парки;

б) национальные парки;

в) заказники;

г) памятники природы

д) заповедники

**49. Какие методы основаны на изменении цвета определенных веществ при их реакции с анализируемым компонентом газовой смеси**

а) термохимические;

б) фотоколориметрические;

в) электрохимические

г) оптические

**50. Природно-ресурсный потенциал – это ...**

а) все природные ресурсы территории;

б) та часть природных ресурсов территории, которая может быть реально вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических возможностях общества при условии сохранения среды жизни человека;

в) изъятие любых возобновляемых ресурсов из среды без искусственного восстановления их качеств;

г) природные условия конкретной территории;

д) все ответы верны.

**51. Какие направления включает в себя мониторинг:**

а) наблюдение за факторами воздействия, оценку фактического состояния среды, прогноз состояния окружающей природной среды;

б) наблюдение за факторами воздействия и состоянием среды, оценку фактического состояния среды, прогноз состояния окружающей природной среды и оценку прогнозируемого состояния;

в) наблюдение за факторами воздействия и состоянием среды, оценку фактического состояния среды,

г) оценку фактического состояния среды, прогноз состояния окружающей природной среды и оценку прогнозируемого состояния.

**52. Эффект суммации действия характеризуется, следующим, уравнением:**

а)  $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКн < 1$

б)  $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКн > 1$

в)  $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКн \leq 1$

г)  $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКн \geq 1$

д)  $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКн = 1$

**53. Для водных объектов, которые используются для купания и занятия спортом устанавливают ПДК**

а) рыбо-хозяйственное;

б) культурно-бытовое;

в) хозяйственно-питьевое;

г) населенных пунктов;

д) рабочей зоны.

**54. 13. Воздух на территории предприятия должен быть чище, чем в цеху и соответствовать условию**

- а)  $\text{ПДК}_{\text{пр.пл}} = 0,3 \cdot \text{ПДК}_{\text{рз}}$ ;
- б)  $\text{ПДК}_{\text{пр.пл}} = 0,2 \cdot \text{ПДК}_{\text{рз}}$ ;
- в)  $\text{ПДК}_{\text{пр.пл}} = 0,8 \cdot \text{ПДК}_{\text{рз}}$ ;
- г)  $\text{ПДК}_{\text{пр.пл}} = 0,5 \cdot \text{ПДК}_{\text{рз}}$ .

**55. Створ реки – это...**

- а) условное горизонтальное сечение водотока, используемое для оценок и прогноз а качества воды;
- б) сечение водотока, используемое для оценок и прогноза качества воды;
- в) навигационное сооружение контрастного цвета на берегах рек и озёр;
- г) условное поперечное сечение водотока, используемое для оценок и прогноза качества воды.

## **7.2. Вопросы к зачету:**

1. История создания сети мониторинга за загрязнением окружающей природной среды.
2. Социальные аспекты создания глобальной сети мониторинга.
3. Международные организации и направление их работ.
4. Создание международной программы мониторинга ЮНЕП.
5. Реализация системы экологического мониторинга в современное время в международном масштабе.
6. Основные задачи, подсистемы, иерархия экологического мониторинга техносферы.
7. Современная структура и принципы организации современной системы мониторинга в России.
8. Концепция экологического мониторинга природной среды.
9. Экологический мониторинг: определение, основные цели и задачи.
10. Классификация основных систем и подсистем экологического мониторинга. локальный, региональный, глобальный экологический мониторинг.
11. Прогноз состояния окружающей природной среды в экологическом мониторинге.
12. Основные критерии оценки состояния окружающей природной среды.
13. Санитарно-гигиенические нормативы (ПДК).
14. Мониторинг природных вод. Основные принципы организации мониторинга природных вод.
15. Экологические критерии качества природных вод.
16. Особенности загрязнения водных объектов.
17. Водные ресурсы, их состояние, охрана и использование. Хозяйственное значение гидрологических ресурсов.
18. Вклад отраслей промышленности в сбросы загрязняющих веществ в водные объекты. Основные источники загрязнения природных вод.
19. Санитарно-бактериологические характеристики природных вод.
20. Гидробиологические показатели.
21. Нормирование качества вод. Санитарно-гигиенические нормы (ПДК). Методы комплексной оценки качества природных вод.
22. Мониторинг процессов загрязнения атмосферного воздуха.
23. Состояние и охрана атмосферного воздуха.
24. Распространение загрязнителей в атмосфере. Влияние метеорологических факторов на рассеяние загрязнителей.
25. Почвенный мониторинг.
26. Особенности нормирования загрязняющих веществ в почвах.
27. Классификация почв по их устойчивости к загрязнению. Методы выявления источников загрязнения почв.
28. Мониторинг окружающей среды в РФ.

29. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в РФ.
30. Наблюдения за загрязнением поверхностных вод в РФ.
31. Почвенный мониторинг в РФ.

### **7.3. Тематика рефератов, эссе, сообщений:**

1. Экологический мониторинг как система контроля состояния окружающей среды.
2. Задачи мониторинга окружающей среды: определение качества окружающей среды и степени антропогенного воздействия на неё, разработка предельно допустимых норм воздействия, прогнозирование экологических последствий хозяйственной деятельности человека.
3. Локальный, региональный и глобальный мониторинг окружающей среды.
4. Экологический мониторинг суши.
5. Экологический мониторинг океана.
6. Полевые наблюдения: определение концентраций загрязняющих веществ и уровня вредных физических воздействий, биоиндикация.
7. Лабораторные методы: биотестирование, лабораторные изолированные экосистемы.
8. Математическое моделирование в экологическом мониторинге.
9. Космический мониторинг.
10. Система станций экологического мониторинга. Мониторинг на базе биосферных заповедников.
11. Биологический мониторинг и его роль в системе глобального мониторинга биосферы.
12. Понятие о биоиндикации и биотестировании. Использование различных групп организмов в биоиндикации и биотестировании.
13. Методы учёта биологических ресурсов.
14. Медико-биологический мониторинг и его роль в общей оценке здоровья населения.
15. Основные показатели здоровья населения.
16. Антропогенные факторы, отрицательно влияющие на здоровье населения.
17. Методы контроля загрязняющих веществ в почве. Требования к отбору проб.
18. Приборы контроля загрязняющих веществ в почве.
19. Мониторинг опасных геологических процессов.
20. Методы оценки состояния сельскохозяйственных земель.
21. Методы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах. Методы контроля загрязняющих веществ в донных отложениях.
22. Методы контроля загрязняющих веществ в донных отложениях. Требования к отбору проб. Приборы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах, в донных отложениях.
23. Автоматизированные станции контроля загрязняющих веществ в поверхностных водных объектах.
24. Контроль экологического состояния морей.
25. Методы контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу. Требования к отбору проб.
26. Приборы контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу. Автоматизированные станции контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу.
27. Показатели состояния лесов: размерно-возрастной состав различных видов деревьев, видовой состав лесного сообщества, фенологическое и фитопатологическое состояние деревьев.
28. Роль космического мониторинга в оценке состояния лесного фонда.
29. Основные параметры оценки состояния климата.
30. Методы изучения климата планеты.
31. Приборы, применяемые для климатических исследований.

32. Всемирная сеть станций климатического мониторинга.

#### **7.4. Примерные темы индивидуальных проектных заданий**

1. Разработка проекта наблюдательной сети.
2. Разработка проекта биологической индикации.
3. Разработка проекта биотестирования.

#### **7.5. Задачи для самостоятельной работы**

**Задача №1.** При анализе на содержание аэрозоля серной кислоты в атмосферном воздухе были получены следующие данные: скорость аспирации воздуха 6 л/мин, время аспирации – 15 минут, содержание серной кислоты в пробе 40 мкг. Условия отбора проб: фильтры АФАХА, электроаспиратор, температура – 20°C, давление 769 мм рт. ст. Определить концентрацию аэрозоля серной кислоты в исследуемом воздухе. ПДК тумана серной кислоты – 1 мг/м<sup>3</sup>. Ответ: 0,47 мг/м<sup>3</sup>.

**Задача №2.** Для определения разовой концентрации диоксида азота исследуемый воздух со скоростью 0,3 л/мин в течение 35 минут протягивают через поглотительный прибор с пористой пластинкой, содержащей 5 мл поглотительного раствора (реактив Грисса-Илосвая). Результаты анализа показали, что в пробе содержание диоксида азота составило 1,5 мкг. Рассчитать разовую концентрацию диоксида азота в исследуемом воздухе, если отбор пробы проводился при 15°C и давлении 100 Кпа. Ответ: 0,152 мг/м<sup>3</sup>.

**Задача №3.** При анализе воздуха на содержание озона использовалась реакция взаимодействия его с ионами двухвалентного железа в кислой среде. Исследуемый воздух аспирировался в течение 40 минут со скоростью 0,5 л/час. Эквивалентное содержание озона в пробе составило 2,82 мкг. Рассчитать концентрацию озона в исследуемом воздухе, если отбор пробы проводился при 18°C и давлении 105,6 Кпа. Ответ: 8,81 мг/м<sup>3</sup>.

**Задача №4.** Определение оксида углерода в атмосферном воздухе основано на восстановлении оксидом углерода аммиачных растворов оксида серебра и последующем колориметрическом определении окрашенных растворов. При анализе пробы воздуха получены следующие данные: содержание СО составило 0,75 мг; скорость отбора пробы – 0,5 л/мин; время аспирации – 12 минут; температура воздуха – 19,5°C; атмосферное давление – 745 мм рт.ст. Рассчитать степень загрязненности воздуха, если ПДК для СО 20 мг/м<sup>3</sup>. Ответ: 0,13 мг/м<sup>3</sup>.

**Задача №5.** Анализ проб воздуха на содержание фтора проводится по реакции с метиловым красным. ПДК фтора в воздухе 0,15 мг/м<sup>3</sup>. Проба атмосферного воздуха протягивалась через поглотительный прибор со скоростью 10 л/час. Ослабление окраски поглотительного раствора произошло через 5 минут. Содержание фтора в пробе составило 3,8 мкг. Определить степень загрязненности воздуха, если отбор проб проводился при температуре 20°C и давлении 98,5 Кпа. Ответ: 5,06 мг/м<sup>3</sup>.

**Задача №6.** Определение тетраэтилсвинца в атмосферном воздухе основано на реакции с дитизоном. ПДК тетраэтилсвинца в воздухе 0,005 мг/м<sup>3</sup>. Исследуемый воздух со скоростью 3 л/мин в течение 2 часов протягивают через поглотители для кипящего слоя. Содержание свинца в пробе составило 4 мкг. Коэффициент пересчета свинца на тетраэтилсвинец равен 1,56. Определить загрязненность воздуха тетраэтилсвинцом, если отбор проб проводился при температуре 17°C и давлении 766 мм рт. ст. Ответ: 0,018 мг/м<sup>3</sup>.

**Задача №7.** При анализе атмосферного воздуха на содержание кадмия, отбор проб проводился при температуре 23°C и давлении 99 Кпа. Исследуемый воздух протягивали со скоростью 10 л/мин в течение 3 минут через укрепленный в патроне перхлорвиниловый фильтр. Анализ основан на способности иодидного комплексного аниона кадмия давать малорастворимые соединения с трифенилтетразолийхлоридом. Концентрация кадмия в пробе составила 7,0 мкг. Определить загрязненность воздуха кадмием, если ПДК кадмия в воздухе составляет 0,1 мг/м<sup>3</sup>. Ответ: 0,259 мг/м<sup>3</sup>.

#### **8. Система оценивания планируемых результатов обучения**

Оценка индивидуальной деятельности студентов по дисциплине складывается из следующих видов работ: 1) прослушивание лекций; 2) самостоятельная работа на практических занятиях; 3) самостоятельная внеаудиторная работа; 4) НИРС; 5) тестирование; 6) беседа на зачете.

Форма контроля	За одну работу		Всего
	миним. баллов	макс. баллов	
Текущий контроль:			
опрос	4	6	
участие в дискуссии на семинаре	4	6	
составление терминологического словаря по теме	3	6	
подбор тематических статей по заявленной теме	3	6	
подготовка презентации	4	6	
выполнение рефератов, написание резюме или эссе	3	6	
работа с научными публикациями, со словарями и справочной литературой	5	6	
обзор Интернет-ресурсов, составление статистических данных	4	6	
составление компендиума	3	6	
контрольная работа	4	6	
Кол-во баллов:	<b>52</b>	<b>100</b>	
Промежуточная аттестация (собеседование, тест)	10	20	30 баллов
<b>Итого за семестр (дисциплину)</b> <b>зачёт/зачёт с оценкой/экзамен</b>	5	20	100 баллов

Зачет в виде тестирования оценивается следующим образом:

№ п/п	Количество правильных ответов (%)	Оценка
1	менее 52	не зачтено
2	52 – 100	зачтено

Зачет в виде устного ответа на вопросы билетов оценивается следующим образом:

№ п/п	Полнота ответа	Оценка
1	Отсутствие ответа или он ошибочный, или в ответе приведены примеры без пояснений, при изложении допущены неточности	не зачтено
2	В ответе отражены отдельные признаки предметов и явлений, приведены единичные примеры без пояснений, но не осуществлен их перенос на другие объекты;	зачтено
3	В ответе правильно сформулированы определения, использована соответствующая терминология, но не все существенные стороны отражены в ответе, при этом не всегда приведены примеры;	
4	В ответе отражены все существенные стороны предметов и явлений, приведены конкретные примеры, правильно сформулированы определения, осуществлен перенос этих знаний для обоснования сущности новых явлений и процессов	

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины



### **9.1. Основная литература:**

1. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 280700 – «Техносферная безопасность» (квалификация/степень - бакалавр) / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. – 363 с.
2. Дмитренко В.П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. – СПб.: Лань, 2014. – 368 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4043/#311>
3. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата / В. И. Каракеян, Е. А. Севрюкова ; под общ. ред. В. И. Каракеяна. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 397 с.
4. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 489 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс).
5. Шарафутдинов, Г.С. Экологический мониторинг техносферы: Учебное пособие / Г.С. Шарафутдинов, Ф.С. Сибагатуллин, Н.А. Балакирев и др. - СПб.: Лань, 2012. – 368 с.

### **9.2. Дополнительная литература:**

1. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг. – М.: Academia, 2015. – 208 с.
2. Дмитриев, В.В. Прикладная экология : учебник В.В. Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н. Ласточкин. – М. : Издательский центр «Академия», 2008.
3. Какарека, Э.В. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Учебное пособие / М.Г. Ясоев, Н.Л. Стреха, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова; Под ред. проф. М.Г. Ясоев. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. – 304 с.
4. Калакутский, Л. И. Аппаратура и методы клинического мониторинга / Л.И. Калакутский, Э.С. Манелис. – М.: Высшая школа, 2017. – 160 с.
5. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 382 с.
6. Латышенко, К.П. Экологический мониторинг: Учебник и практикум для прикладного бакалавриата / К.П. Латышенко. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 375 с.
7. Привалов, В.Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / В.Е. Привалов, А.Э. Фотиади, В.Г. Шеманин. – СПб.: Лань, 2013. – 288 с.
8. Сурикова, Т.Б. Экологический мониторинг: Учебник / Т.Б. Сурикова. – Ст. Оскол: ТНТ, 2013. – 344 с.
9. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 136 с.
10. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2012. – 152 с.
11. Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 387 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс).
12. Шарова, Н.И. Экологический мониторинг техносферы: Учебное пособие / Н.И. Шарова. – СПб.: Лань, 2014. – 368 с.
13. Шевцов, Г.С. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / Г.С. Шевцов, О.Г. Крюкова, Б.И. Мызникова. – СПб.: Лань, 2013. – 288 с.

### **9.3. Периодические издания**

Не представлено

### **9.4. Программное обеспечение**

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License

2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)

3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),

4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),

5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),

6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),

7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),

8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),

9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система

10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.

11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal

12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),

13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),

14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014

15. Visual Studio Professional

16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление)

#### **9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).

Федеральный портал «Российское образование» <https://edu.ru/>. Режим доступа: индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Официальная электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования – <http://www.window.edu.ru>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

Российский образовательный форум [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.schoolexpo.ru>

Словари на Яндексe Режим доступа: <http://slovari.yandex.ru>

Фундаментальная библиотека РГПУ им. А.И. Герцена. Режим доступа: <http://lib.herzen.spb.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: <http://www.iprbookshop.ru>

[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) электронная библиотека ЮРАЙТ.

Организация экологического мониторинга - <http://www.ym-1.narod.ru/book>

Сайт - <http://www.ecolife.org.ua>

Экологический мониторинг, общая информация - <http://www.ukrntek.com/ecology/>

#### **10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

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

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

– акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

– компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

1. Специализированные аудитории с наличием мультимедийного комплекса (компьютерная техника, мультимедийный проектор, экран, видео-, аудиоаппаратура).

2. Аудитории с наличием тематических стендов и технической аппаратуры.

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы используются учебные аудитории, отвечающие противопожарным правилам и нормам, обеспечивающих проведение всех видов деятельности обучающихся при освоении дисциплины, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедийными комплексами), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

В целом, для проведения лекционных занятий: лекционные учебные аудитории материально-техническое оснащение которых составляют: учебно-наглядные пособия: наглядно-дидактические материалы. Столы аудиторные, стол преподавательский, стулья аудиторные, стул преподавательский, кафедра, доска микшер, микрофон, аудио-видео усилитель, ноутбук, Операционная система Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2007.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

1. Учебные аудитории:

1.1. Учебные аудитории № 403 корпус 5, Института ЕНиТБ СахГУ.

1.2. Учебная аудитория для проведения лекций № 305 корпус 5, Института ЕНиТБ СахГУ

2. Приборы и оборудование:

2.1. Проектор Trpson EB-S6.

2.2. Экран настенный ScreenMedia Goldview 183x244cm, MW, 4:3, подпруженный, 4-уг.

2.4. Ноутбук 15,6 ASUS X58Le.

2.5. Универсальный потолочный настенный комплект Paramount, состоящий из крепления+штанги 42-65.

***К рабочей программе прилагаются:***

**Приложение 1** - Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю) *(разрабатывается в виде отдельного документа)*;

**Приложение 2** - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

*(Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.)*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

*(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.*

*При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).*

в рабочей программе (модуле) дисциплины \_\_\_\_\_  
(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

на 20 \_\_/20 \_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

*(элемент рабочей программы)*

1.1. ....;

1.2. ....;

...

1.9. .... .

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

*(элемент рабочей программы)*

2.1. ....;

2.2. ....;

...

2.9. .... .

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

*(элемент рабочей программы)*

3.1. ....;

3.2. ....;

...

3.9. .... .

Составитель  
дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи