

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и
жилищно – коммунального хозяйства

Кафедра общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства

Андрийчук Н.Д.

2023 года



ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Экологическая безопасность систем теплогазоснабжения и
вентиляция»**

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство

Профиль подготовки: «Теплогазоснабжение и вентиляция»,

Луганск 2023

Лист согласования ПУД

Программа учебной дисциплины «Экологическая безопасность систем теплогазоснабжения и вентиляции» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» – с.

Программа учебной дисциплины «Экологическая безопасность систем теплогазоснабжения и вентиляции» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» – с.

» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 08.03.01 «Строительство» утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481

СОСТАВИТЕЛЬ:

Старший преподаватель

кафедры общеобразовательных дисциплин

Демьяненко Т.И.

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин «__» _____ 20__ г., протокол № __

Заведующий кафедрой

общеобразовательных дисциплин _____ Гапонов А.В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Директор института строительства, архитектуры

и жилищно-коммунального хозяйства _____

Андрейчук Н.Д.

Переутверждена: «__» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Председатель учебно-методической

комиссии института _____ Ремень В.И.

© Демьяненко Т.И., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Экологическая безопасность систем теплогазоснабжения и вентиляции» является формирование общих представлений о способах и методах контроля за состоянием окружающей природной среды; формирование представления о мониторинге загрязнения окружающей среды как важнейшем способе получения достоверной информации о состоянии окружающей среды для обеспечения потребностей государства, различных организаций и населения; формирование умения применять теоретические знания, полученные в ходе изучения различных биологических и экологических дисциплин в процессе мониторинга окружающей среды.

Задачи:

использование понятий и характеристик качества природной среды; научиться анализировать нормирование качества окружающей природной среды;

освоение системы предельно допустимых концентраций (ПДК) и классов опасности химических веществ, предельно допустимых доз и уровней;

знание основ контроля за состоянием окружающей природной среды и техногенноизмененных экосистем для поддержания устойчивого равновесия во всех природных и природно-техногенных комплексах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Экологическая безопасность систем теплогазоснабжения и вентиляции» относится к Блоку 1 дисциплин по выбору б.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин физика и служит основой для освоения дисциплин кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий, выпускная квалификационная работа бакалавра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2. Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов	Знать: - теоретических основ самоменеджмента, его сущности и функций; - правил рациональной организации и планирования своей деятельности и эффективного отдыха; - принципов здорового образа жизни; - основ финансовой грамотности;

		<p>- основных принципов самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда.</p> <p>Уметь: - рациональной организации и планирования своей деятельности; - применения методов управления временем для формирования собственной жизненной стратегии; - управления ресурсом активности и работоспособности; - выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни; - формирования финансового плана для достижения личных целей.</p> <p>Владеть: - навыками использования рациональных способов организации и планирования своей деятельности; - применения методов самомотивации для эффективного решения трудоемких задач; - применения основных методов самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда.</p>
<p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p>	<p>ОПК-1.1.Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2.Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</p> <p>ОПК-1.3.Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на</p>	<p>Знать: классификацию химических соединений, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов.</p> <p>Уметь: выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть:</p>

	основе экспериментальных исследований	навыками выявления и классификация химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
--	---------------------------------------	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед)	72 (2 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	34	4
Лекции	17	2
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	2
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	38	68
Форма аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ВИДЫ МОНИТОРИНГА И ПУТИ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ.

Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-экологический, биологический, радиационный.

Мониторинг природных сред: воздушной, водной, почв. Фоновый мониторинг. Мониторинг загрязнения и источников загрязнения.

Тема 2. СИСТЕМА МЕТОДОВ НАБЛЮДЕНИЯ И НАЗЕМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы. РК Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы Национальный мониторинг ЛНР.

Тема 3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОГРАММ НАБЛЮДЕНИЙ.

Приоритетные контролируемые параметры природной среды. Фоновое загрязнение окружающей среды. Типовая программа наблюдений. Рекомендации по выбору места размещения станций комплексного фонового мониторинга. Технические требования к станциям комплексного фонового мониторинга. Отбор проб природных объектов, предварительная подготовка, консервация и хранение. Отбор проб воздуха для определения химического состава атмосферных аэрозолей. Отбор проб атмосферных осадков. Отбор месячных проб атмосферных выпадений тяжелых металлов. Отбор проб снежного покрова. Отбор проб поверхностных и подземных вод. Отбор проб донных отложений. Отбор проб почвы. Отбор проб растительного материала. Отбор проб тканей животных. Оценка сопоставимости результатов наблюдений на сети фоновых станций. Оценка сопоставимости результатов наблюдений за загрязнением объектов природной среды. Формы представления данных. Банки данных. Контроль качества наблюдений. Единицы измерения.

Тема 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКЕАНА И СУШИ.

Составляющие экологического мониторинга океана. Выбор биологических объектов для наблюдения и контроля. Состояние Мирового океана. Морские экосистемы и некоторые проблемы устойчивого развития. Индикаторы устойчивого развития. Определение ассимиляционной емкости морских экосистем.

Программа фонового экологического мониторинга на базе биосферных заповедников. Абиотический и биотический мониторинг. Мониторинг состояния водных ресурсов (поверхностных и подземных вод). Показатели качества воды. Индикаторная оценка качества воды. Организация мониторинга атмосферы. Мониторинг почвенного покрова. Мониторинг состояния геологической среды. Мониторинг состояния лесного фонда. Мониторинг состояния биологических ресурсов.

Тема 5. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ.

Экологическое моделирование и прогнозирование. Математические модели переноса вещества и прогнозирование локальной экологической обстановки. Химические и биохимические цепочки превращений. Использование программы мониторинга и его перспективы.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная	Заочная

		форма	форма
1	Виды мониторинга и пути его реализации.	3	
2	Система методов наблюдения и наземного обеспечения	3	
3	Методы контроля Формирование программ наблюдений	3	2
4	Экологический мониторинг океана и суши.	4	
5	Экологическое моделирование и прогнозирование	4	2
Итого:		17	2

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Виды и методы экологического мониторинга	2	
2	Организация системы наблюдений за изменениями состояния окружающей среды в районе конкретного промышленного предприятия	2	2
3	Перечень сведений, приводимых предприятием в декларации о воздействии хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.	2	
4	Мониторинг атмосферного воздуха	2	
5	Мониторинг земель	2	2
6	Мониторинг поверхностных вод и подземных вод	2	
7	Методики отбора и подготовки проб к анализу различных природных сред.	2	
Итого:		17	2

4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Общие представления о мониторинге окружающей среды.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	6
2	Организационная структура экологического мониторинга	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	6
3	Контактные методы контроля за состоянием атмосферного воздуха.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	6
4	Дистанционные методы контроля за состоянием	Подготовка к практическим занятиям, к	3	6

	атмосферного воздуха.	текущему и промежуточному контролю знаний и умений.		
5	Методы биодиагностики качества окружающей среды.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	6
6	Механизмы экологического контроля.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	6
7	Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	6
8	Стандарты качества атмосферного воздуха.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	6
9	Организация наблюдений за уровнем загрязнения воздуха.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	6
10	Экологическое моделирование и прогнозирование	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	7
11	Процессы окисления и восстановления	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	7
Всего:			38	68

4.7. Курсовые работы не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и

предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Околелова, А.А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), 2014. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954>

2. Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. – Москва: Издательство АСВ, 2015.

– 236 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312407>

3. Околелова, А.А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), 2015. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954>

4. Афанасьев Ю.А., Фомин С.А., Меньшиков В.В. и др. (ред) : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, Мониторинг и методы контроля окружающей среды. - М.: Изданию МНЭПУ, 2001 - 337 с, ил. – Режим доступа: <https://www.studmed.ru>.

б) дополнительная литература

1. Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга: учебное пособие / С.А. Емельянов, Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко и др.; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. – 52 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438705> – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

2. Другов Ю.С., Муравьев А.Г., Родин А.А. Экспресс-анализ экологических проб БИНОМ, 2015. — 425 с. – Режим доступа: <https://www.studmed.ru/>

4. Мониторинг земель. Его содержание и организация: учебное пособие / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, Л.В. Кипа и др.; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», Кафедра землеустройства и кадастра. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 121 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485036>

в) методические указания:

1. Демьяненко Т.И. Методические указания для практических и самостоятельных работ по дисциплине «Мониторинг и методы контроля атмосферы» для студентов профессионального уровня подготовки бакалавр по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», / Т.И. Демьяненко. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 15 с.

г) Интернет-ресурсы

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Научная библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Химия воды и микробиология» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx

Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Химия воды и атмосферы»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2. Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 5.	2
2	ОПК-1.	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1.3. Определение характеристик	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 5.	2

			химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований		
--	--	--	---	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации. Применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Знать: - теоретических основ самодисциплины, его сущности и функций; - правил рациональной организации и планирования своей деятельности и эффективного отдыха; - принципов здорового образа жизни; - основ финансовой грамотности; - основных принципов самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. Уметь: - рациональной организации и планирования своей деятельности; - применения методов управления временем для формирования собственной жизненной стратегии; - управления ресурсом	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 5.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы.

			<p>активности и работоспособности; - выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни; - формирования финансового плана для достижения личных целей.</p> <p>Владеть: - навыками использования рациональных способов организации и планирования своей деятельности; - применения методов самомотивации для эффективного решения трудоемких задач; - применения основных методов самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда.</p>		
	<p>ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3</p>	<p>Знать: классификацию химических соединений, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов.</p> <p>Уметь: выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками выявления и классификация химических процессов, протекающих на объекте профессиональной</p>	<p>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11.</p>	<p>Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы.</p>

			деятельности		
--	--	--	--------------	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Экологическая безопасность систем теплогазоснабжения и вентиляции»

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-экологический, биологический, радиационный.
2. Мониторинг природных сред: воздушной, водной, почв.
3. Фоновый мониторинг. Мониторинг загрязнения и источников загрязнения.
4. Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды.
5. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы.
6. Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы Национальный мониторинг ЛНР.
7. Приоритетные контролируемые параметры природной среды. Фоновое загрязнение окружающей среды.
8. Типовая программа наблюдений. Рекомендации по выбору места размещения станций комплексного фонового мониторинга.
9. Технические требования к станциям комплексного фонового мониторинга.
10. Отбор проб природных объектов, предварительная подготовка, консервация и хранение.
11. Отбор проб воздуха для определения химического состава атмосферных аэрозолей.
12. Отбор проб атмосферных осадков.
13. Отбор месячных проб атмосферных выпадений тяжелых металлов. Отбор проб снежного покрова.
14. Отбор проб поверхностных и подземных вод. Отбор проб донных отложений.
15. Отбор проб почвы.
16. Отбор проб растительного материала. Отбор проб тканей животных.
17. Оценка сопоставимости результатов наблюдений на сети фоновых станций.
18. Оценка сопоставимости результатов наблюдений за загрязнением объектов природной среды. Формы представления данных. Банки данных.
19. Контроль качества наблюдений. Единицы измерения.
20. Составляющие экологического мониторинга океана. Выбор биологических объектов для наблюдения и контроля.

21. Состояние Мирового океана. Морские экосистемы и некоторые проблемы устойчивого развития.
22. Индикаторы устойчивого развития. Определение ассимиляционной емкости морских экосистем.
23. Программа фонового экологического мониторинга на базе биосферных заповедников.
24. Абиотический и биотический мониторинг. Мониторинг состояния водных ресурсов (поверхностных и подземных вод).
25. Показатели качества воды. Индикаторная оценка качества воды. Организация мониторинга атмосферы.
26. Мониторинг почвенного покрова. Мониторинг состояния геологической среды. Мониторинг состояния лесного фонда.
27. Мониторинг состояния биологических ресурсов.
28. Экологическое моделирование и прогнозирование. Математические модели переноса вещества и прогнозирование локальной экологической обстановки.
29. Химические и биохимические цепочки превращений.
30. Использование программы мониторинга и его перспективы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Дать характеристику составу сухого воздуха у земной поверхности.
2. Какие газовые и аэрозольные примеси присутствуют в атмосферном воздухе.
3. Уравнение состояния газов. Плотность влажного воздуха.
4. Основные слои атмосферного воздуха.
5. Как распределяется озон в атмосфере.
6. Какие жидкие и твердые примеси присутствуют в атмосферном воздухе. Дымка облака, туманы.

7. Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация.
8. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная.
9. Как влияет солнечная активность на погоду и климат Земли. Прямая солнечная радиация.
10. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере.
11. Явления, связанные с рассеянием радиации: рассеянный свет, цвет неба, сумерки и заря, атмосферная видимость.
12. Суточный ход прямой и рассеянной радиации. Суммарная радиация.
13. Отражение радиации и альбедо. Поглощенная радиация.
14. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение.
15. Радиационный баланс земной поверхности.
16. Указать причины изменения температуры воздуха.
17. Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью. Тепловой баланс подстилающей поверхности.
18. Сравнить тепловой режим почвы и водоемов.
19. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы. Распространение температурных колебаний в глубину почвы.
20. Горизонтальный барический градиент снежного покрова на температуру почвы.
21. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов. Распространение температурных колебаний в воде.
22. Атмосферное давление.
23. Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Карты барической топографии. Приведение давления к уровню моря.
24. Ветер и его скорость.
25. Направление ветра. Климатические характеристики ветра. Розы ветров.
26. Равнодействующие ветра.
27. Преобладающие направления. Ветер и турбулентность.
28. Градиентный ветер в циклоне и антициклоне. Термический ветер.
29. Влияние трения на скорость и направление ветра. Суточный ход ветра. Барический закон ветра. Фронты в атмосфере.
30. Суточный ход температуры воздуха и его изменение с высотой.
31. Атмосферная циркуляция как важнейший фактор климатообразования.
32. Климат и погода в тропиках. Циркуляция в тропиках. Пассаты, погода пассатов.

25. Тропические муссоны. Тропические циклоны, их возникновение и перемещение, климатология тропических циклонов, погода в тропическом циклоне.

26. Возникновение и эволюция циклонов, перемещение внетропических циклонов, погода в циклоне. Антициклоны.

27. Роль серии циклонов в междуширотном обмене воздуха.

28. Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах и их роль в формировании погоды и климата.

29. Ледниковые ветры. Фен. Бора. Шквалы.

30. Испарение и насыщение. Испарение и испаряемость. Транспирация, суммарное испарение. Скорость испарения.

31. Климатические особенности распределения испаряемости и испарения.

32. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха.

33. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания.

34. Облака. Микроструктура и водность облаков.

35. Международная классификация облаков. Описание основных родов облаков.

36. Облачность, ее суточный и годовой ход, климатология облачности.

37. Атмосферные осадки как важнейший элемент климата и погоды.

38. Образование осадков, конденсация и коагуляция.

39. Виды осадков, выпадающих из облаков (дождь, морось, снег, крупа, град и др.). Искусственные воздействия на облака. Наземные гидрометеоры (роса, жидкий налет; иней, изморозь и твердый налет).

40. Характеристика режима осадков. Суточный ход осадков. Годовой ход осадков.

41. Показатель неравномерности осадков. Изменчивость сумм осадков.

42. Характеристики (индексы) увлажнения. Засухи.

43. Характеристики снежного покрова. Климатическое значение снежного покрова. Метели.

44. Дать характеристику климатообразующим процессам.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.

хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)