

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
Андрейчук Н.Д.
2023 года



ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Климатология и метеорология»

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство
Профиль подготовки: «Теплогазоснабжение и вентиляция»,

Луганск 2023

Лист согласования ПУД

Программа учебной дисциплины «Климатология и метеорология» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» – с.

Программа учебной дисциплины «Климатология и метеорология» 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 «Климатология и метеорология» является освоение навыков к использованию метеорологической информации при решении профессиональных задач; формирование у студентов знания по метеорологическим явлениям и процессам, протекающим в естественных условиях; освоение навыков проведения метеорологических расчетов, необходимых при оценке климатических особенностей на основе последних достижений науки и техники в тесной взаимосвязи с охраной окружающей среды; развитие способности к логическому мышлению.

Задачи:

освоение теоретических основ и нормативных документов по климатологии и метеорологии;

формирование знаний, умений и навыков получения и обработки метеорологической информации;

знакомство с методами и средствами получения метеорологической информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Климатология и метеорология» относится к Блоку 1 дисциплин по выбору 5.

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-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.2. Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья УК-7.3. Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	Знать: Научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; средства и методы физической культуры и спорта; методика самостоятельных занятий; законодательную базу физической культуры и спорта; перечень контрольных (зачетных) нормативов; ступени и нормы тестовых упражнений

		<p>Всероссийского физкультурноспортивного комплекса «Готов к труду и обороне»; технику безопасности при выполнении физических упражнений. Уметь: Применять средства и методы физической культуры и спорта, теоретические знания для развития и совершенствования психофизических качеств, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие двигательных способностей, достижение полноценной социальной и профессиональной деятельности. Владеть: Системой практических умений и навыков с учетом физиологических особенностей организма (выполнение установленных нормативов по общей физической подготовленности), теоретическими знаниями, средствами и методами физкультурно-спортивной деятельности для самостоятельного совершенствования функциональных и двигательных возможностей организма, поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

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)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего)	51	
в том числе:		
Лекции	34	
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	17	
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)	57	
Форма аттестации	Зачет	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. СОСТАВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Состав сухого воздуха у земной поверхности. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон. Уравнение состояния газов. Плотность влажного воздуха.

Тема 2. СТРОЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера. Распределение озона в атмосфере. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе. Дымка облака, туманы.

Тема 3. РАДИАЦИЯ В АТМОСФЕРЕ

Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная. Солнечная активность и ее влияние на погоду и климат Земли. Прямая солнечная радиация.

Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Явления, связанные с рассеянием радиации: рассеянный свет, цвет неба, сумерки и заря, атмосферная видимость. Суточный ход прямой и рассеянной радиации. Суммарная радиация, Отражение радиации и альbedo. Поглощенная радиация. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности.

Тема 4. ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ АТМОСФЕРЫ

Причины изменения температуры воздуха. Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью. Тепловой баланс подстилающей поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы. Распространение температурных колебаний в глубину почвы.

Горизонтальный барический градиент снежного покрова на температуру почвы. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов. Распространение температурных колебаний в воде. Суточный ход температуры воздуха и его изменение с высотой. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата.

Тема 5. АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

Атмосферное давление. Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Изменение барического градиента с высотой. Барические системы. Зональность в распределении давления.

Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Карты барической топографии. Барическая ступень. Приведение давления к уровню моря.

Тема 6. ВЕТЕР

Ветер. Скорость ветра. Направление ветра. Климатические характеристики ветра. Розы ветров. Равнодействующие ветра. Преобладающие направления. Ветер и турбулентность. Порывистость ветра. Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, сила горизонтального барического градиента, отклоняющая сила вращения Земли. Геострофический ветер, градиентный ветер.

Градиентный ветер в циклоне и антициклоне. Термический ветер. Влияние трения на скорость и направление ветра. Суточный ход ветра. Барический закон ветра. Фронты в атмосфере.

Тема 7. АТМОСФЕРНАЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ

Атмосферная циркуляция как важнейший фактор климатообразования. Климат и погода в тропиках. Циркуляция в тропиках. Пассаты, погода пассатов. Тропические муссоны. Тропические циклоны, их возникновение и перемещение, климатология тропических циклонов, погода в тропическом циклоне. Внетропическая циркуляция. Внетропические циклоны. Возникновение и эволюция циклонов, перемещение внетропических циклонов, погода в циклоне. Антициклоны.

Роль серии циклонов в междуширотном обмене воздуха. Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах и их роль в формировании погоды и климата. Внетропические муссоны. Местные ветры. Бризы. Горно-долинные ветры. Ледниковые ветры. Фен. Бора. Шквалы.

Тема 8. ВЛАГА В АТМОСФЕРЕ

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

Климатические особенности распределения испаряемости и испарения. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха.

Тема 9. ОБЛАЧНОСТЬ

Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания. Облака. Микроструктура и водность облаков. Международная классификация облаков. Описание основных родов облаков. Облачность, ее суточный и годовой ход, климатология облачности.

Тема 10. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

Атмосферные осадки как важнейший элемент климата и погоды. Образование осадков, конденсация и коагуляция. 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).

Характеристика режима осадков. Суточный ход осадков. Годовой ход осадков. Показатель неравномерности осадков. Изменчивость сумм осадков. Продолжительность и интенсивность осадков. Характеристики (индексы) увлажнения. Засухи. Снежный покров и его характеристики. Климатическое значение снежного покрова. Метели.

Тема 11. ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПОГОДУ И КЛИМАТ. КЛИМАТ И ФАКТОРЫ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ

Климатообразующие процессы. Климат и факторы его формирования. Местный климат. Микроклимат. Агроклиматическое районирование. Климатические зоны земного шара.

Ландшафтно-ботаническая классификация климатов Л.С. Берга. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова. Климат Луганской Народной Республики.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Состав атмосферного воздуха	4	
2	Строение атмосферы	5	

3	Радиация в атмосфере	5	
4	Тепловой режим атмосферы	5	
5	Атмосферное давление	5	
6	Ветер.	5	
7	Атмосферная циркуляция	5	
8	Влага в атмосфере		
9	Облачность		
10	Атмосферные осадки		
11	Физические процессы и факторы, определяющие погоду и климат. Климат и факторы его формирования.		
Итого:		34	

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Построение кривой распределения температуры воздуха по высоте, расчет вертикальных градиентов и определение термической стратификации в атмосфере	2	
2	Построение кривых распределения температуры почвы по глубине	2	
3	Определение высоты горы по барической ступени.	2	
4	Решение задач по разделу принципы и законы атмосферной циркуляции. Построение розы ветров для января и июня	2	
5	Расчёт величины испарения с поверхности суши и малого водоёма	2	
6	Вычисление интенсивности осадков, плотности снега, запаса воды в снежном покрове. Расчёт годового количества осадков и их распределения по месяцам	2	
7	Решение задач по разделу погода. Определение даты заморозков	2	
Итого:		17	2

4.5. Лабораторные работы.

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Устройство метеорологической станции	2	-
2	Измерение температуры воздуха и почвы	2	1
3	Измерение атмосферного давления	2	0,5
4	Измерение направления и скорости ветрового потока	2	0,5
5	Измерение атмосферных осадков		
6	Измерение влажности воздуха	2	-
7	Визуальные наблюдения за облачностью		
Всего:		14	2

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Экологический мониторинг. Наблюдения за составом атмосферного воздуха.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	19
2	Загрязнение воздушной оболочки Земли.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	19
3	Особенности атмосферного давления.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	19
4	Показатель влажности в атмосфере.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	19
5	Принципы формирования облачности.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	19
6	Климат и факторы его формирования.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	1
Всего:			52	96

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. Пиловец Г. И. Метеорология и климатология [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2013. -399 с.– Режим доступа: по подписке. – <http://omgau.ru/sveden/files/Metod>

2. Толмачева Н.И. Методы и средства гидрометеорологических

измерений (для метеорологов) // Учебное пособие. Пермь: ПГНИУ, 2011 — 224 с. [4.4 МВ]– Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455009>

3. Гидрология, метеорология и климатология [Электронный ресурс] : учеб. пособие. -Омск : Изд-во ОмГАУ, 2014. -59с.– Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455009>

4. Хромов С.П., Петросянц М.А. Учебник. М.: Из-во Моск. ун-та: Наука, 2016. - 582 с. - ISBN: 5-211-05207-2, 5-02-035762-6 (7-е изд. , 600 dpi) https://www.studmed.ru/drozdov-oa-klimatologiya_a85ecc64a3e.html

б) дополнительная литература:

1. Горшкова Л.Ю. Тестовые задания по общей экологии: Учебно-методическое пособие для студентов географического факультета. –Саратов: ИЦ «Наука», 2014. –35с. – Режим доступа: <https://www.sgu.ru/>

2. Моргунов В.К. Конспект лекций по курсу Климатология и метеорология. Новосибирская Академия водного транспорта, Новосибирск, 2001, ч.1 – 50 с., ч.2 – 80 с., ч.3 – 99 с., Задания – 68 с. https://www.studmed.ru/drozdov-oa-klimatologiya_a85ecc64a3e.html

3. Кагермазов А.Х. Цифровая атмосфера. Современные методы и методология исследования опасных метеорологических процессов и явлений. – Нальчик: ООО «Печатный двор», 2015. — 216 с. – Режим доступа: <https://www.studmed.ru/>

4.Кадыгров Е.Н., Кузнецова И.Н. Методические рекомендации по использованию данных дистанционных измерений профилей температуры в атмосферном пограничном слое микроволновыми профилемерами: теория и практика.Справочное пособие.// Долгопрудный. ЦАО. — 2015. — 161 с. <http://ipk.meteorf.ru/index.php?option=com>

в) Методические разработки кафедры

1. Демьяненко Т.И. Методические указания для практических и самостоятельных работ по дисциплине «Климатология и метеорология» для студентов профессионального уровня подготовки бакалавр по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, / Т.И. Демьяненко. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 13 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-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.2. Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья УК-7.3. Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11.	2

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-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной	УК-7.2; УК-7.3.	Знать: Научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; средства и методы физической культуры и спорта; методика самостоятельных занятий; законодательную	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные

	ой деятельности		<p>базу физической культуры и спорта; перечень контрольных (зачетных) нормативов; ступени и нормы тестовых упражнений Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне»; технику безопасности при выполнении физических упражнений. Уметь: Применять средства и методы физической культуры и спорта, теоретические знания для развития и совершенствования психофизических качеств, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие двигательных способностей, достижение полноценной социальной и профессиональной деятельности. Владеть: Системой практических умений и навыков с учетом физиологических особенностей организма (выполнение установленных нормативов по общей физической подготовленности), теоретическими знаниями, средствами и методами физкультурно-спортивной деятельности для самостоятельного</p>		работы.
--	-----------------	--	--	--	---------

			совершенствования функциональных и двигательных возможностей организма, поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	
--	--	--	---	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Климатология и метеорология»

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Состав сухого воздуха у земной поверхности.
2. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон.
3. Уравнение состояния газов. Плотность влажного воздуха.
4. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера.
5. Распределение озона в атмосфере.
6. Жидкие и твердые примеси 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. Солнечная активность и ее влияние 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 альbedo. Поглощенная радиация.
14. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение.
15. Радиационный баланс земной поверхности.
16. Причины изменения температуры воздуха.
17. Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью. Тепловой баланс подстилающей поверхности.
18. Различия в тепловом режиме 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.
23. Атмосферное давление.
24. Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Карты барической топографии. Приведение давления к уровню моря.
25. Ветер и его скорость.
26. Направление ветра. Климатические характеристики ветра. Розы ветров.
27. Равнодействующие ветра.
28. Преобладающие направления. Ветер и турбулентность.
29. Градиентный ветер в циклоне и антициклоне. Термический ветер.
30. Влияние трения на скорость и направление ветра. Суточный ход ветра. Барический закон ветра. Фронты в атмосфере.
22. Суточный ход температуры воздуха и его изменение с высотой.
23. Атмосферная циркуляция как важнейший фактор климатообразования.
24. 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. Снежный покров и его характеристики. Климатическое значение снежного покрова. Метели.
44. Климатообразующие процессы. Климат и факторы его формирования. Местный климат. Микроклимат. Агроклиматическое районирование. Климатические зоны земного шара и России.
45. Ландшафтно-ботаническая классификация климатов Л.С. Берга.
46. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова.

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 зоря, 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.
22. Атмосферная циркуляция как важнейший фактор климатообразования.
23. Климат и погода в тропиках. Циркуляция в тропиках. Пассаты, погода пассатов.
24. Тропические муссоны. Тропические циклоны, их возникновение и перемещение, климатология тропических циклонов, погода в тропическом циклоне.
25. Возникновение и эволюция циклонов, перемещение внетропических циклонов, погода в циклоне. Антициклоны.
26. 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)