

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.08.01 Экологическая климатология**

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:**  
05.03.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Геоэкология
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра природопользования
- 6. Составители программы:** Акимов Леонид Мусамудинович, кандидат географических наук, доцент, факультет географии, геоэкологии и туризма; [akl63@bk.ru](mailto:akl63@bk.ru)
- 7. Рекомендована:** Протокол о рекомендации: НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма от 04.05.2022 № 8
- 8. Учебный год:** 2025 - 2026                      **Семестр:** 8

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- Формирование целостного представления об экологических особенностях атмосферы, как среды обитания;
- Описание климата как важнейшего экологического фактора окружающей среды.

*Задачи учебной дисциплины:*

- Раскрытие явления метеотропности, адаптации в прошлых и акклиматизации в современных климатах;
- Обобщение методов и способов эколого-климатических оценок для практического использования в оценке загрязнения и качества воздушной среды, условий комфортности / дискомфорта проживания, отдыха и климатолечения;
- Выявление роли климатических ресурсов в благосостоянии населения.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части учебного рабочего плана по направлению бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование (Б1).

Входными знаниями являются знания из курса «Учение об атмосфере», «География», «Геоэкология».

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен разрабатывать и сопровождать выполнение программ производственного экологического контроля на предприятии, экологического нормирования и защиты окружающей среды от вредных воздействий на атмосферу, гидросферу, земельные ресурсы, биоту и население	ПК–2.4	Применяет наилучшие доступные технологии защиты окружающей среды от вредных экологических воздействий на атмосферу, гидросферу, земельные ресурсы	<b>Знать:</b> роль процесса глобального потепления климата в изменчивости отдельных компонентов природной среды и развитии природозависимых отраслей экономики. <b>Уметь:</b> использовать знания основ и законов климатологии при решении типовых профессиональных эколого-климатологических задач. <b>Владеть:</b> навыками сбора, систематизации и обобщения гидрометеорологических данных.
ПК-3	Способен проводить оценку воздействия на	ПК–3.1	Осуществляет оценку воздействия на	<b>Знать:</b> методы использования климатической информации в градостроительных целях, сельском хозяйстве, рекреации и

<p>окружающую среду и экологическую экспертизу на основе использования современных эколого-геохимических, картографо-геодезических и дистанционных методов контроля природных ресурсов, а также при обращении с отходами</p>		<p>окружающую среду в процессе хозяйственной деятельности на основе применения полевых методов и камеральной обработки результатов исследований</p>	<p>туризме, экологических исследованиях.  <b>Уметь:</b> разрабатывать социальные аспекты экологической климатологии и применять их в практическом аспекте при разработке системы природоохранных мероприятий в глобальном и региональном аспектах.  <b>Владеть:</b> основными навыками работы с компьютером с целью управления метеоклиматической информацией.</p>
--	--	---	--

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 / 108.**

**Форма промежуточной аттестации - экзамен.**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			8 семестр
Аудиторные занятия		38	38
в том числе:	лекции	12	12
	практические	----	-----
	лабораторные	26	26
Самостоятельная работа		34	34
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)		36	36
Итого:		108	108

**13.1. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Климат как экологический фактор	Основы экологической климатологии. Факторы климатообразования. Климат и сферы Земли. Эволюция климата, биосферы и человека. Характеристика погодного режима территории.	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=42">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=42</a> 19

1.2	Атмосфера как среда обитания живых организмов	Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия. Загрязняющие вещества и их влияние на живые организмы. Влияние метеорологических условий на концентрацию загрязнений. Самоочищение атмосферы. Природный потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА).	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>
1.3	Понятие метеотропности	Жизнеобеспечивающая роль света, температуры и влажности. Фото-(свето-)периодизм. Суточные ритмы физиологических функций человека, растений и животных. Метеотропные заболевания и метеотропные реакции организма. Прогнозирование метеотропных реакций. Профилактика метеотропных реакций и заболеваний.	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>
1.4	Адаптация	Теплопродукция и теплоощущения. Реакция на перегрев. Реакция на охлаждение. Адаптация. Адаптивные типы климата. Расселение человека. Адаптивно-климатические типы расселения. Современное расселение с учетом климата.	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>
1.5	Климат и здоровье	Комфортность среды обитания. Биоклиматические индексы.	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>
1.6	Климат и экономика	Климатические ресурсы в строительстве; сельском хозяйстве; транспорте; энергетике, туризме и т.д.	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>

<b>2. Лабораторные занятия</b>			
2.1	Климат как экологический фактор	Методы обработки метеорологических и климатических данных. Введение поправок на смену сроков наблюдений, замену приборов и др. Представление информации в справочниках и атласах. Глобальные климатические показатели.	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>
2.2	Атмосфера как среда обитания живых организмов	Анализ параметров устойчивости атмосферы	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>
		Расчет вертикальных движений воздуха на различных слоях атмосфер	
2.3	Понятие метеотропности	Оценка параметров самоочищения атмосферы	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>
		Расчет склонения Солнца и продолжительности светового дня	
		Расчет основных климатических температурных характеристик	
		Индексы увлажнения. Оценка засушливости климата	
2.4	Адаптация	Биологический ноль. Активные и эффективные температуры	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>
		Климатический анализ параметров ветра. Построение розы ветров	
		Адаптация экологических систем к происходящим изменениям климата	
2.5	Климат и здоровье	Оценка комфортности среды холодного периода. Индексы холодного стресса. Оценка комфортности среды теплого периода. Индексы теплового нагрева.	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>
		Температурно-ветровые биоклиматические индексы	
		Влажно-температурные биоклиматические индексы	
		Индексы патогенности погоды: 1) частные клинические индексы В. Бокши и Б. Богутского; 2) индекс изменчивости погоды «момента» В.И. Русанова	
		Температурно-влажностно-ветровые показатели	
		Индексы изменчивости погоды и	

		климата	
2.6	Климат и экономика	Методика построения карт климатических ресурсов	Онлайн-курс «Экологическая климатология» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>
		Специализированные климатические показатели	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Климат как экологический фактор	2	-----	1	4	7
2	Атмосфера как среда обитания живых организмов	2	-----	5	6	13
3	Понятие метеотропности	2	-----	5	6	13
4	Адаптация	2	-----	5	6	13
5	Климат и здоровье	2	-----	5	6	13
6	Климат и экономика	2	-----	5	6	13
	Итого:	12	-----	26	34	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

- Взаимодействие с обучающимися осуществляется посредством электронной почты, форумов, интернет-групп, скайпа, чата, компьютерного тестирования, дистанционных занятий (олимпиады, конференции), вебинаров (семинары, организованные через интернет), подготовка проектов с использованием электронной оболочки АС Тестирование, портфолио студента, в том числе электронного образовательного портала Moodle;

- Для основных видов учебной работы применяются образовательные технологии с использованием универсальных, специальных информационных и коммуникационных средств, в том числе электронный образовательный портал Moodle.

#### Контактная работа:

- лекции: проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция-консультация, интерактивная лекция (с применением социально-активных методов обучения), лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей Интернета;

- практические и лабораторные занятия: рефераты, доклады, дискуссии, тренировочные упражнения, решение задач, наблюдения, эксперименты и т.д.;

- семинарские занятия: социально-активные методы (тренинг, дискуссия, мозговой штурм, деловая, ролевая игра, мультимедийная презентация, дистанционные технологии и привлечение возможностей Интернета);

- групповые консультации: опрос, интеллектуальная разминка, работа с лекционным и дополнительным материалом, перекрестная работа в малых группах, тренировочные задания, рефлексивный самоконтроль;

- индивидуальная работа с преподавателем: индивидуальные консультации, работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, дистанционные технологии.

Формы самостоятельной работы: устное, письменное, в форме тестирования, электронных тренажеров. В качестве самостоятельной подготовки в обучении используется система дистанционного обучения Moodle.

Самостоятельная работа:

- работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты;
- реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы;
- проектные работы;
- дистанционные технологии.

**Методические указания к выполнению самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение собственной информации и ее логическая переработка;
- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

Студент должен помнить, что только при систематической и упорной самостоятельной работе усвоение дисциплины будет достаточно эффективным.

Домашние работы №	Тема задания	неделя
СР 1	Предусмотрено повторение лекционного материала	Все недели семестра
СР 2	Подготовка к устному опросу по темам лекций и семинарских занятий	Все недели семестра

**Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

Самостоятельное изучение разделов дисциплины №	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Внешние и внутренние климатообразующие факторы. Теория Миланковича. Криосфера, биосфера, вулканы и землетрясения и их влияние на формирование климата.
2	Глобальные климатические показатели.
3	Вертикальное распределение температуры. Ветер. Воздушные массы и фронты. Адиабатические процессы в атмосфере.
4	Спектральный состав солнечной радиации. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Закон ослабления радиации в атмосфере.
5	Радиационный баланс земной поверхности. Парниковый эффект и его роль в формировании климата и жизни на земле. Распределение солнечной радиации на границе атмосферы. Планетарное альbedo Земли.

6	Распространение температурных колебаний в глубину почвы.
7	Суточный ход температуры воздуха и его изменения с высотой.
8	Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата.
9	Географическое распределение температуры, влияние суши и моря, орографии и морских течений.
10	Влагооборот. Насыщение и испаряемость Образование осадков, конденсация и коагуляция. Виды осадков, выпадающих из облаков. Облачность, ее суточный и годовой ход, географическое распределение.
11	Изменение климата с высотой: высотная географическая зональность. Орография и климат.
12	Адаптация к высоким температурам. Адаптация к холоду.
13	Антропогенные источники загрязнения атмосферы.
14	Конвенция о трансграничном переносе загрязняющих веществ.
15	Рамочная конвенция ООН об изменении климата.
16	Киотский протокол и Парижское соглашение по климату.

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Кислов, Александр Викторович. Климатология с основами метеорологии: учебник: [для студ. вузов, обучающихся по направлениям "География", "Экология и природопользование", "Гидрометеорология", "Картография и геоинформатика"] / А.В. Кислов.— Москва: Academia, 2016. — 220, [1] с. — (Высшее образование. Бакалавриат) (Естественные науки. Бакалавриат).
2	Учение об атмосфере / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 125 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467002">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467002</a>
3	Кислов, Александр Викторович. Климатология: учебник: [для студ. вузов, обучающихся по направлениям подготовки 05.03.02 "География"; 05.03.04 "Гидрометеорология" (квалификация (степень) "бакалавр")] / А.В. Кислов, Г.В. Суркова .— 3-е изд., доп. — Москва: ИНФРА-М, 2018.— 322, [1] с. — (Высшее образование. Бакалавриат). — Библиогр.: с. 321.
4	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 1, тема № 1. Воздух в атмосфере / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017.— Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ.— Текстовый файл.— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader.—



	<URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-13.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-13.pdf</a> >
5	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 2. Темы: Радиационный и тепловой режим атмосферы и подстилающей поверхности / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интранета ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-14.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-14.pdf</a> >
6	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 3. Темы: Барическое поле и поле ветра. Вода в атмосфере / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интранета ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-15.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-15.pdf</a> >
7	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 4. Тема: Основные синоптические объекты / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интранета ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-16.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-16.pdf</a> >
8	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 5. Тема: Климатообразование и климаты Земли / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интранета ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-17.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-17.pdf</a> >

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
9	Будыко М.И. Изменения климата [Текст] \ М.И. Будыко. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1974. - 279 с.
10	Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем [Текст] \ М.И. Будыко.- Ленинград: Гидрометеиздат, 1980.- 350 с.
11	Голицин Г.С. Климат на протяжении 4 млрд. лет [Текст] \ Г.С. Голицин \ Вестник РАН.– 1997. - № 2. – С. 105-109.

12	Зубаков В.А. Климат в истории биосферы [Текст] \ В.А. Зубаков \ \ Вестник РАН. – 2001. - № 2. – С. 130-138.
13	Исаев А.А. Экологическая климатология [Текст]: Учебник для вузов / А.А. Исаев, – М.: Научный мир, 2003. – 472 с.
14	Метеорологический практикум: учебно-методическое пособие для вузов: [для специальностей: 020401 - География, 020802 - Природопользование, 020804 - Геоэкология] / Воронеж. гос. ун-т; сост.: Л.М. Акимов, С.М. Матвеев. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2011. — 94 с. — Библиогр.: с.94.
15	Климатическая система (астрономические факторы): учебно-методическое пособие: [для студ. бакалавриата и магистрантов днев. и очн. форм обучения, для направлений: 05.03.02 - География, 05.04.02м - География, 05.03.06 - Экология и природопользование, 05.04.06м - Экология и природопользование] / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. — 31 с.: ил. — Библиогр.: с. 31. Издание на др. носителе: Климатическая система (астрономические факторы) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие: [для студ. бакалавриата и магистрантов днев. и очной форм обучения, для направлений: 05.03.02 - География, 05.04.02м - География, 05.03.06 - Экология и природопользование, 05.04.06м - Экология и природопользование] / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016.
16	Построение и анализ аэрологической диаграммы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые и граф. дан. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. — Загл. с титула экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. Издание на др. носителе: Построение и анализ аэрологической диаграммы: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010.— 30 с.: ил. <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-27.pdf">URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-27.pdf</a>
17	Код КН-04 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые и граф. дан. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. — Загл. с титула экрана. — Электрон. версия печ. Публикации. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. Издание на др. носителе: Код КН-04: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. — 23 с.: ил. <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-26.pdf">URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-26.pdf</a>
18	Представление метеорологической информации на картах погоды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для вузов: [для специальностей: 020401 - География, 020802 - Природопользование, 020804 - Геоэкология] / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010. — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. Издание на др. носителе: Представление метеорологической информации на картах погоды: учебно-методическое пособие для вузов: [для специальностей: 020401 - География, 020802 - Природопользование, 020804 - Геоэкология] / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. — 15 с.: ил., табл.

URL: <http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-208.pdf>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
19	ЗНБ ВГУ <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
20	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>
21	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
22	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
23	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
24	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. - <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219</a>

#### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
25	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 1, тема № 1. Воздух в атмосфере / Воронеж. гос. ун-т, Каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интранета ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-13.pdf">URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-13.pdf</a>
26	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров : 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 2. Темы: Радиационный и тепловой режим атмосферы и подстилающей поверхности / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интранета ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-14.pdf">URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-14.pdf</a>
27	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров : 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 3. Темы: Барическое поле и поле ветра. Вода в атмосфере / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интранета ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-15.pdf">URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-15.pdf</a>

28	<p>Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 4. Тема: Основные синоптические объекты / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интранета ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. —  <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-16.pdf">URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-16.pdf</a></p>
29	<p>Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 5. Тема: Климатообразование и климаты Земли / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интранета ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. —  <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-17.pdf">URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-17.pdf</a></p>

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

Программа курса реализуется с элементами дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4219>

При реализации учебной дисциплины используются программные пакеты лицензионного ПО:

- WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc;
- OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc;
- WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2Proc;
- СПС "Консультант Плюс" для образования;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Универсальный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Security для файловых серверов;
- MS P.Point;
- STADIA;
- интернет-браузер Mozilla Firefox.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

*Для лекционных занятий* – учебная аудитория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, мультимедийной аппаратурой (мультимедиа-проектор, компьютер, стационарный экран);

*Для лабораторных занятий* - учебно-научная гидрометеорологическая обсерватория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью: компьютеры "Intel Celeron" с мониторами Samsung /лицензионное ПО/, принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры, метеометр МЭС-2, барометры-анероиды, гигрографы, снегомер весовой, гидрометрические вертушки, эхолот, актинометр, огороженная площадка,

прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Климат как экологический фактор	ПК-2	ПК–2.4	Устный опрос
2	Атмосфера как среда обитания живых организмов	ПК-2	ПК–2.4	Тест
3	Понятие метеотропности	ПК-2	ПК–2.4	Тест
4	Адаптация	ПК–3	ПК–3.1	Тест
5	Климат и здоровье	ПК–3	ПК–3.1	Тест
6	Климат и экономика	ПК–3	ПК–3.1	Тест
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен		Перечень вопросов Практическое задание (см. п.20.2)		

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация проводится в формах:

- устного опроса (индивидуальный опрос, доклады);
- контрольных работ (контрольные, лабораторные работы);
- тестирования;
- оценки результатов самостоятельной работы (презентация).

Критерии оценивания приведены ниже.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- устный опрос;
- тест.

### Тестовые задания:

1. Используя среднемесячные значения температуры (средние), определить дату наступления сезонов года при условии:

$T \leq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$  – зима;

$0 \text{ } ^\circ\text{C} < T \leq 5 \text{ } ^\circ\text{C}$  – весна, осень;

$T > 5 \text{ } ^\circ\text{C}$  – лето.

**Примечание 1:** даты наступления сезонов года должны быть кратны 5.

**Примечание 2:** даты не округлять. Температуру считать в течение месяца неизменной и равной средней.

**Таблица 1. Исходные данные**

Месяц	Средняя темп-ра	Осадки	Ветер	Влажность воздуха, %
январь	-7,4	74	3,5	82
февраль	-7,0	42	3,4	81
март	-1,7	29	3,2	79
апрель	8,1	48	3,0	67
май	14,7	109	2,7	59
июнь	18,5	113	2,4	66
июль	19,7	32	2,3	69
август	18,4	72	2,2	68
сентябрь	12,8	5	2,4	73
октябрь	6,1	47	3,0	78
ноябрь	-0,8	35	3,3	85
декабрь	-5,1	82	3,5	85

2. Какие растения можно выращивать, исходя из суммы биоклиматических температур вегетационного периода?

### БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ:

яровая пшеница – 1350...1750 °С, овес – 1350... 1550 °С, ячмень – 1250... 1450 °С, просо – 1600...2000 °С, озимая пшеница – 1500 °С, лен масличный - 1600 ... 1700 °С,

Для других полевых культур за период посев - созревание необходимы суммы биоклиматических температур:

для риса – 2000...3800 °С, гречихи – 1400... 1600 °С, сои – 2050... ...3250 °С, хлопчатника – 3650...4750 °С.

3. По данным ветрового зондирования атмосферы, определить состояние атмосферы: конвекция, инверсия (приземная, приподнятая), изотермия.

а)

Высота, (м)	Температура, °С	Состояние атмосферы
Земля	12,6	
200	12,6	
300	14,6	
500	11,3	

б)

Высота, (м)	Температура, °С	Состояние атмосферы
Земля	12,6	
200	11,6	
300	14,6	
500	11,3	

в)

Высота, (м)	Температура, °С	Состояние атмосферы
Земля	12,6	
200	14,6	
300	14,6	
500	11,3	

г)

Высота, (м)	Температура, °С	Состояние атмосферы
Земля	12,6	
200	11,6	

300	14,6	
500	11,3	

4. Температура воздуха с наветренной стороны 20,0 °С. Высота горы 3,0 км. Какова температура с подветренной стороны при фёне, если считать, что с наветренной стороны вертикальный градиент температуры равен влажноадиабатическому, а с подветренной – сухоадиабатическому?

5. В какой части циклона следует ожидать увеличение концентрации загрязняющих веществ?

- а) передняя часть;
- б) теплый сектор;
- в) тыловая часть.

6. Какая из форм облачности свидетельствует о наличии инверсии:

- а) перистая;
- б) слоистая;
- в) кучевая.

7. Какое из явлений погоды свидетельствует о мощной конвекции? Почему?

- а) туман;
- б) морось;
- в) ливневые осадки;
- г) мираж;
- д) метель.

8. В каком из секторов антициклона наиболее вероятны туманы и инверсии?

Почему?

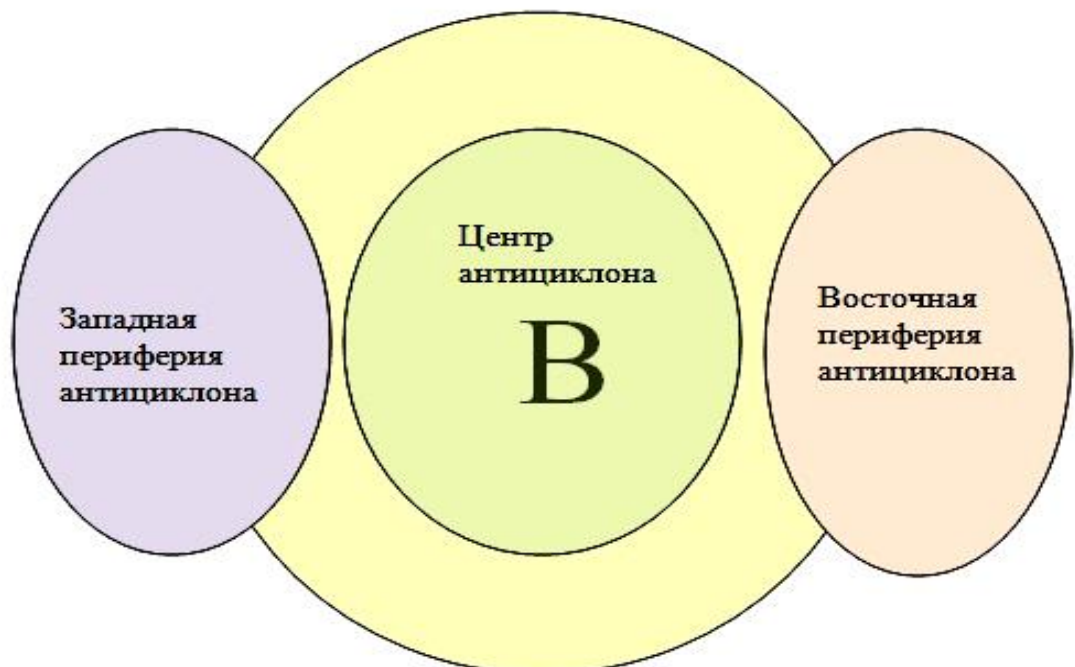


Рис. 1. – Антициклон

9. В какой части антициклона наблюдаются сильные конвективные движения? Почему?

10. В какой части антициклона теплее? Почему?



Примечание: в ответах на 7 – 9 вопросы следует придерживаться терминологии названия областей, представленных на рисунке 1.

11. По отношению к водному режиму наземные организмы подразделяются на экологические группы:

- а) влаголюбивые;
- б) предпочитающие умеренную влажность;
- в) сухолюбивые;
- А) мезофильные;
- Б) ксерофильные;
- В) гигрофильные.

Привести соотношение: (например:  $q - Z$ ).

12. Гиперкапния – это избыток в крови:

- а) лейкоцитов;
- б) кислорода;
- в) углекислого газа;
- г) тромбоцитов;
- д) азота.

13. Метеопатические реакции, вызванные ветром, называют:

- а) транспирацией;
- б) анемопатиями;
- в) сциофитами.

14. Если источник загрязнения расположен выше верхней границы слоя приподнятой инверсии, то концентрация загрязняющих веществ в приземном слое:

- а) усилится;
- б) останется без изменений;
- в) ослабеет.

15. Какая часть спектра ультрафиолетового излучения полностью достигает поверхности Земли?

- а) УФ-А (UVA) (315–400 нм);
- б) УФ-В (UVB) (280–315 нм);
- в) УФ-С (UVC) (100–280 нм).

16. Какая часть спектра ультрафиолетового излучения вызывает загар?

17. Исходя из значений коэффициента самоочищения атмосферы  $K_c$ , используя климатические данные, представленные в таблице 2, определить самый чистый и самый загрязненный месяц года:

**Таблица 2. Повторяемость с различными явлениями**

явление											
январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
<b>туман</b>											
3	3	5	2	0,6	0,5	0,6	0,8	2	3	6	5
<b>гроза</b>											
0	0,06	0,1	1	5	9	8	6	2	0,3	0	0,06

ШТИЛЬ											
4	4	5	3	2	2	1	2	2	3	5	4
ветер >6м/сек											
4	4	5	5	6	7	6	6	5	4	5	4

**Повторяемость с твердыми, жидкими и смешанными осадками > 0,5 мм**

ВИД ОСАДКОВ											
янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек
твёрдые											
16	14	9	0,7	0	0	0	0	0	1	8	13
смешанные											
6	5	6	3	0,4	0	0	0	0,4	2	6	8
жидкие											
2	2	4	10	12	13	13	10	12	11	8	3

### КОЭФФИЦИЕНТ САМООЧИЩЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Учет влияния комплекса метеорологических параметров проводится с помощью коэффициента самоочищения атмосферы ( $K_c$ ).

$$K_c = \frac{P_{шт} + P_m}{P_6 + P_o},$$

где  $P_{шт}$ , - повторяемость слабых ветров;

$P_m$  - повторяемость туманов;

$P_6$  - повторяемость ветра со скоростью > 6 м/с;

$P_o$  - повторяемость осадков > 0,5 мм.

18. Определить месяцы с комфортной погодой.

Примечание: Комфортной считать погоду, соответствующую степени жесткости – «Мягкая».

#### **Критерии оценивания ответа:**

##### **Отлично**

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 10 %.

##### **Хорошо**

Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 11 до 35 %.

##### **Удовлетворительно**

Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно

логичный и аргументированный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 36 до 60 %.

### **Неудовлетворительно**

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

## **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- контрольно-измерительных материалов, включающих 2 теоретических вопроса.

### ***Перечень вопросов к экзамену:***

1. Адаптация.
2. Адаптивные типы климата.
3. Акклиматизация в жарких и умеренных широтах.
4. Акклиматизация в морских климатах.
5. Акклиматизация в условиях высокогорий.
6. Акклиматизация в экстремально холодных климатах.
7. Расселение человечества.
8. Расы и адаптивные географические типы человека.
9. Атмосфера как среда обитания.
10. Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия.
11. Загрязняющие вещества и их влияние на живые организмы.
12. Влияние метеорологических условий на концентрацию загрязнений.
13. Самоочищение атмосферы.
14. Природный потенциал загрязнения атмосферы.
15. Факторы климатообразования.
16. Климат и сферы Земли.
17. Эволюция климата, биосферы и человека.
18. Внешние и внутренние климатообразующие факторы.
19. Теория Миланковича.
20. Криосфера, биосфера, вулканы и землетрясения и их влияние на формирование климата.
21. Глобальные климатические показатели.
22. Понятие метеотропности.
23. Жизнеобеспечивающая роль света, температуры и влажности.
24. Природные ритмы, светопериодизм.
25. Суточные ритмы физиологических функций человека, растений и животных.
26. Горная болезнь.
27. Гипоксия и гипокапния.
28. Влагообеспеченность растений.
29. Понятие континентальности климата.
30. Метеотропные заболевания и метеотропные реакции организма.
31. Метеопатические реакции, состояния, признаки.
32. Метеолабильность.
33. Метеотропные факторы и метеопатологические признаки погоды.
34. Метеопатические факторы погоды и медико-метеорологическое прогнозирование.
35. Реакция на перегрев.
36. Реакция на охлаждение.

37. Профилактика метеотропных реакций и заболеваний.
38. Комфортность и дискомфортность погоды.
39. Погодные условия и биоклиматические критерии степени комфортности.
40. Методы оценки экологической комфортности территории. Биоклиматические индексы.
41. Оценка комфортности среды холодного периода.
42. Индексы холодового стресса.
43. Оценка комфортности среды теплого периода.
44. Общие и комплексные показатели для зонирования территорий.
45. Виды и критерии.
46. Индексы теплового нагрева.
47. Индексы патогенности погоды.
48. Климатические ресурсы в строительстве; сельском хозяйстве; транспорте; энергетике, туризме.
49. Специализированные климатические показатели.

### Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами учения об атмосфере), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере метеорологии и климатологии, связанного с состоянием окружающей среды.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами экологической климатологии), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интерпретации результатов расчетов основных метеорологических величин, связанного с состоянием окружающей среды.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять расчеты основных метеорологических величин, связанных с состоянием окружающей среды.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные,	-----	Неудовлетворительно

фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы количественных методов расчетов основных метеорологических величин, связанного с состоянием окружающей среды.		
--	--	--