

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



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.12.02 Методы аэроаналитических измерений

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:**  
05.03.06 Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** природопользование
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** природопользования
- 6. Составители программы:** Акимов Леонид Мусамудинович, к.г.н., доцент
- 7. Рекомендована:** НМС факультета географии, геоэкологии и туризма (Протокол №10 от 20.06.18 г)
- 8. Учебный год:** 2021-2022г **Семестр(-ы):** 8

**9.Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель - приобретение студентами знаний о принципах, методах и приемах обработки результатов эколого-аналитических наблюдений воздушной среды, выполняемых на станциях системы Росгидромета и в системах экологического мониторинга прочих ведомств.

Задачи дисциплины :

- изучение приборов для аэроаналитических измерений;
- освоение методик сбора и анализа данных;
- умение обобщать и интерпретировать аэроаналитическую информацию для экологических целей.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина вариативной части, по выбору студента.. Входными знаниями являются знания географии, учения об атмосфере, учение о гидросфере, опасные природные явления, территориальное планирование и районная планировка, экология человека, техногенные системы и экологическое нормирование, основы инженерно-экологического проектирования и экспертизы.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-14	владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска	<b>знать:</b> основы климатологии <b>уметь:</b> использовать знания основ и законов климатологии при решении типовых профессиональных задач <b>владеть:</b> - основными навыками работы с компьютером с целью управления метеоклиматической информацией. -навыками сбора, систематизации и обобщения гидрометеорологических данных.
ПК-21	владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	знать: теоретические основы автоматизированного проектирования уметь: использовать программные системы автоматизированного проектирования в решении задач , владеть основными методиками экологического проектирования в САПР

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.**(в соответствии с учебным планом) —   3   /   108  .

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой

**13. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость
--------------------	--------------

	Всего	По семестрам		
		№8	№ семестра	...
Аудиторные занятия	42	42		
в том числе: лекции	14	14		
практические				
лабораторные	28	28		
Самостоятельная работа	66	66		
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой		
Итого:	108	108		

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Загрязняющие вещества в атмосфере	<p>1. Антропогенное загрязнение воздуха. Единицы измерения концентрации примеси в воздухе.</p> <p>2. Классификация примесей по составу, условиям образования и оказываемому воздействию.</p> <p>3. Естественные и антропогенные источники атмосферных загрязнителей. Загрязнение атмосферы различными отраслями хозяйства.</p> <p>4. Характеристика основных загрязняющих веществ: их физико-химические свойства, влияние на здоровье человека, растительный и животный мир, строительные материалы и памятники архитектуры.</p>
1.2	Нормирование загрязняющих веществ в атмосфере	<p>1. Система нормирования загрязняющих веществ в атмосфере.</p> <p>2. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК). Максимальные разовые и среднесуточные ПДК.</p> <p>3. Фитотоксичные ПДК.</p> <p>4. Понятие о предельно допустимых выбросах (ПДВ) и предельно допустимой экологической нагрузке (ПДЭН).</p>
1.3	Антропогенное воздействие на загрязнение атмосферы в городах	<p>1. Особенности метеорологического режима городов: изменение радиационного и теплового режимов, структуры полей ветра, влажности, облачности и осадков, формирование «острова тепла».</p> <p>2. Фотохимические реакции в атмосфере городов.</p> <p>3. Физические воздействия на окружающую среду городов (акустические и электромагнитные поля и вибрация).</p> <p>4. Влияние метеорологических условий на характер рассеяния примесей от разных источников.</p>
1.4	Методы и средства измерения загрязнения	<p>1. Основные методы и приборы, используемые для измерения характеристик загрязнения атмосферного воздуха.</p> <p>2. Автоматические газоанализаторы.</p> <p>3. Дистанционные методы зондирования атмосферы.</p> <p>4. Лидары.</p>
1.5	Системы мониторинга загрязнения атмосферы	<p>1. Государственная служба наблюдений и контроля за уровнем загрязнения природной среды: задачи, структура, сеть станций.</p> <p>2. Фоновое загрязнение атмосферы: глобальное и региональное. Мониторинг фонового загрязнения атмосферы, существующие сети станций.</p> <p>3. Передвижная обсерватория «ТРОЙКА» (Транспортируемая Обсерватория для исследований и Контроля Атмосферы) как элемент мировой системы наблюдений за состоянием атмосферы: назначение и</p>

		решаемые задачи, состав и оборудование. 4.Международные эксперименты TROICA.
1.6	Мониторинг загрязнения в городах	1.Организация системы наблюдения и контроля за чистой воздухом в городах: стационарные, маршрутные, подфакельные наблюдения. 2.Типизация источников загрязнения воздуха. 3.Классификация примесей по условиям переноса, химической активности и температурным условиям поступления от источников. 4.Типичные формы дымовых факелов и их связь с характером стратификации. Наблюдения за дымовыми факелами. Шкала Рингельмана.
1.7	Регулирование загрязнения	1.Регулирование выбросов в атмосферу как важнейшая проблема охраны атмосферного воздуха. 2.Общие принципы и практические аспекты сокращения и регулирования выбросов. 3.Санитарно-защитная зона. Проектирование санитарно-защитных зон.
<b>2. Практические работы</b>		
2.1	Предмет и задачи дисциплины, ее практическое значение.	История развития дисциплины. Антропогенное загрязнение воздуха. Единицы измерения концентрации примеси в воздухе
2.2	Нормирование загрязняющих веществ в атмосфере	Естественные и антропогенные источники атмосферных загрязнителей. Загрязнение атмосферы различными отраслями хозяйства Влияние метеорологических условий на характер рассеяния примесей от разных источников.
2.3	Антропогенное воздействие на загрязнение атмосферы в городах	Особенности метеорологического режима городов. Фотохимические реакции в атмосфере городов Экологические требования.
2.4	Загрязняющие вещества в атмосфере	Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК). Максимальные разовые и среднесуточные ПДК. Максимальные разовые и среднесуточные ПДК. Исходные данные для определения параметров ПДК. Фитотоксичные ПДК
2.5	Системы мониторинга загрязнения атмосферы	Влияние метеорологических условий на характер рассеяния примесей от разных источников. Типизация источников загрязнения воздуха. Типичные формы дымовых факелов и их связь с характером стратификации. Мониторинг фоновое загрязнение атмосферы, существующие сети станций.

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Загрязняющие вещества в атмосфере	2		4	10	16
2	Нормирование загрязняющих веществ в атмосфере	2		4	10	16
3	Антропогенное воздействие на загрязнение атмосферы в городах	2		4	10	16
4	Методы и средства измерения загрязнения	2		4	10	16
5	Системы мониторинга загрязнения атмосферы	2		4	10	16
6	Мониторинг загрязнения в городах	2		4	10	16

7	Регулирование загрязнения	2		4	6	12
8	итого	14		28	66	108

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

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации (по каждой пройденной теме), подготовить презентацию по рекомендованной теме к итоговой зачетной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет;
- методические разработки с примерами решения типовых задач в области гидрологии;
- использование лицензионного программного обеспечения для расчета основных метеорологических величин.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Учение об атмосфере : учебное пособие / 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. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467002">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467002</a>
2	Федоров, В.М. Динамика баланса массы ледников в связи с макроциркуляционными процессами в атмосфере / В.М. Федоров. - М. : Физматлит, 2011. - 376 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1356-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457651(15.11.2017)">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457651(15.11.2017)</a> .
3	Холодилина, Т.Н. Расчеты выбросов в атмосферу от промышленных источников выделения: практикум : учебное пособие / Т.Н. Холодилина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. - 118 с. : ил., схем. - Библиогр.: с. 84-85. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=260765">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=260765</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Науки о Земле : учебное пособие / Р.Н. Плотникова, О.В. Клепиков, М.В. Енютина, Л.Н. Костылева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 275 с. - ISBN 978-5-89448-934-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=141924">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=141924</a>
2.	Чудновский, С.М. Приборы и средства контроля за природной средой : учебное пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 153 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0165-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466771">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466771</a>

3.	Новоселов, А.Л. Модели и методы принятия решений в природопользовании : учебное пособие / А.Л. Новоселов, И.Ю. Новоселова. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 383 с. : табл., граф., ил., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01808-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115170">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115170</a>
----	---

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

№ п/п	Ресурс
1.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
2.	ЭБС «Университетская библиотека online»

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Кошкина, Л.Ю. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе : учебное пособие / Л.Ю. Кошкина, С.А. Понкротова, С.Г. Мухачев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 88 с. : табл., схем., ил. - Библиогр.: с. 75-76. - ISBN 978-5-7882-1683-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428725">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428725</a>
2.	Науки о Земле : учебное пособие / Р.Н. Плотнокова, О.В. Клепиков, М.В. Енютина, Л.Н. Костылева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 275 с. - ISBN 978-5-89448-934-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=141924">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=141924</a>
3.	Вахрушев, В.Д. Методы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности : практикум / В.Д. Вахрушев ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир : МГАВТ, 2014. - 203 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430235">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430235</a>
4.	Гвоздинский, В.И. Промышленная экология : учебное пособие : в 2-х ч. / В.И. Гвоздинский. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. - Ч. 2. Книга 2. Технологические системы производства. - 116 с. - ISBN 978-5-9585-0386-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=144361">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=144361</a>
5.	Учение об атмосфере : учебное пособие / 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. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467002">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467002</a>

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программный пакет OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdms для построения схем и расчетов на лабораторных занятиях, а также подготовки мультимедиа-презентаций для лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебно-научная гидрометеорологическая обсерватория- 2 компьютера "Intel Celeron" с мониторами Samsung /, принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометр МЭС-2 (1 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы (5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка,

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

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК14 владение знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии владеть (иметь навык(и)): и	Знать: основы климатологии	Механизмы природы.	Устный опрос. Тест
		Основы климатологии.	
		Адаптация.	
		Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия.	
		Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем	
	Уметь: использовать знания основ и законов климатологии при решении типовых профессиональных задач	Механизмы природы.	Устный опрос. Тест
		Основы климатологии.	
		Адаптация.	
		Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия.	
		Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем	
	Владеть: - основными навыками работы с компьютером с целью управления метеоклиматической информацией. -навыками сбора, систематизации и обобщения гидрометеорологических данных.	Механизмы природы.	Устный опрос. Тест
		Основы климатологии.	
Адаптация.			
Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия.			
Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем			
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>КИМ</b>

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами учения об атмосфере);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для расчетов основных метеорологических величин.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами учения об атмосфере), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интерпретации результатов расчетов основных метеорологических величин, связанного с состоянием окружающей среды	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
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.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы количественных методов расчетов основных метеорологических величин, связанного с состоянием окружающей среды	–	<i>Неудовлетворительно</i>

### 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.1 Тестовые задания к экзамену (зачету): (нужное выбрать)

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

$T \leq 0^{\circ}\text{C}$  – зима;

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

$T > 5^{\circ}\text{C}$  – лето.

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

**Примечание:** 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°C, овес – 1350... 1550°C, ячмень – 1250... 1450°C, просо – 1600...2000°C, озимая пшеница - 1500°C, лен масличный - 1600 ... 1700 °C,

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

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

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

а)

Высота, (м)	Температура, °C	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?

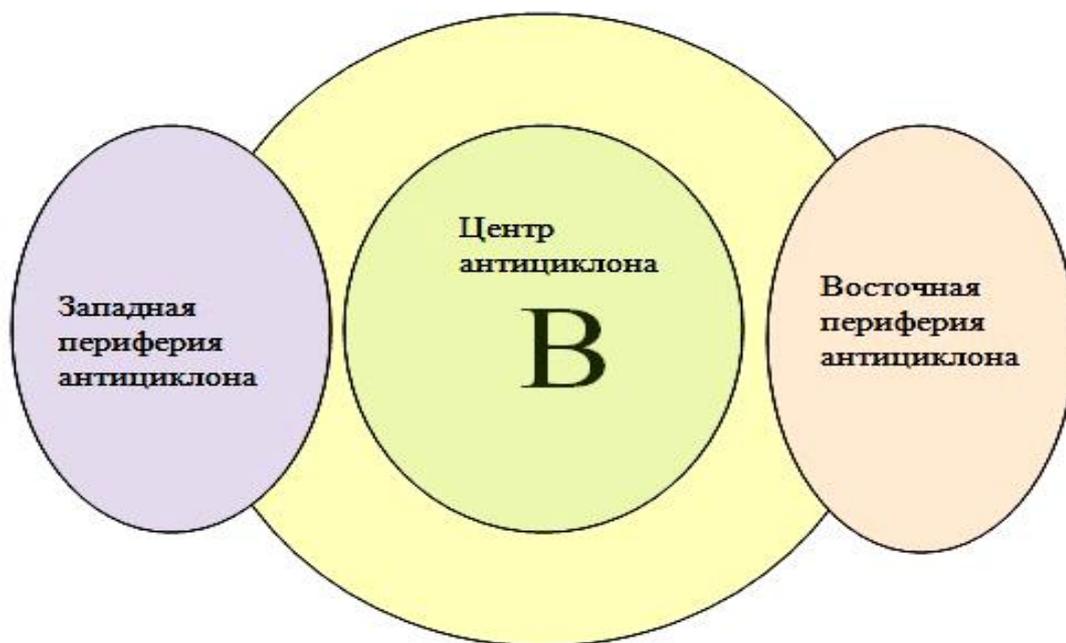


Рис. 1. – Антициклон

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) ослабевает

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

- УФ-А (UVA) (315–400 нм)
- УФ-В (UVB) (280–315 нм)
- 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

янв фев мар апр май июн июл авг сен окт ноя дек

туман

3	3	5	2	0,6	0,5	0,6	0,8	2	3	6	5
гроза											
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 >0,5мм

вид осадков

янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек
твердые											
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 ( $K_c$ ) [1].

$$K_c = \frac{P_{шт} + P_m}{P_6 + P_o}, \quad (1)$$

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».

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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); письменных работ (контрольные, лабораторные работы); тестирования; оценки результатов самостоятельной работы (реферат)*. Критерии оценивания приведены выше.

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.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше (см. п.19.2).