

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



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.14.01 Экологическая климатология

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:**  
05.03.06 Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** геоэкология
- 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:** 2021-2022 г **Семестр(-ы): 8**

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** Изложить целостное представление об экологических особенностях атмосферы, как среды обитания, описать климат, как важнейший экологический фактор окружающей среды. Раскрыть явления метеотропности, адаптации в прошлых и акклиматизации в современных климатах. Обобщить методы и способы эколого-климатических оценок для практического использования в оценке загрязнения и качества воздушной среды, условий комфортности/дискомфортности проживания, отдыха и климатолечения. Показать роль климатических ресурсов в благосостоянии населения.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина вариативной части. Входными знаниями являются знаниями из курса «Учение об атмосфере».

**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   |   |
| ПК14        | владение знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии | <p><b>знать:</b> основы экологической климатологии</p> <p><b>уметь:</b> использовать знания основ и законов климатологии при решении типовых профессиональных эколого-климатологических задач</p> <p><b>владеть</b> (иметь навык(и)): навыками сбора, систематизации и обобщения гидрометеорологических данных.</p> <p>- основными навыками работы с компьютером с целью управления метеоклиматической информацией.</p> |

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.**(в соответствии с учебным планом) —   4   /   144  .

**Форма промежуточной аттестации** экзамен

**13. Виды учебной работы**

| Вид учебной работы             | Трудоемкость |              |            |     |
|--------------------------------|--------------|--------------|------------|-----|
|                                | Всего        | По семестрам |            |     |
|                                |              | №8           | № семестра | ... |
| Аудиторные занятия             | 50           | 50           |            |     |
| в том числе: лекции            | 14           | 14           |            |     |
| практические                   |              |              |            |     |
| лабораторные                   | 42           | 42           |            |     |
| Самостоятельная работа         | 52           | 52           |            |     |
| Контроль                       | 36           | 36           |            |     |
| Форма промежуточной аттестации | экзамен      | экзамен      |            |     |
| Итого:                         | 144          | 144          |            |     |

### 13.1. Содержание дисциплины

| п/п                        | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины  |
|----------------------------|---------------------------------|--|
| <b>1. Лекции</b>           |                                 |  |
| 1.1                        | Введение                        | Предмет экологическая климатология, его положение в системе наук. Народнохозяйственное значение. Основные этапы развития наук об экологии человека   |
| 1.2                        | Механизмы природы.              | Состав сухого воздуха. Водяной пар в воздухе. Роль углекислого газа, озона в атмосфере. Аэрозольные, антропогенные примеси. Строение атмосферы. Основные и промежуточные слои.   |
|                            |                                 | Состав солнечной радиации, ее изменение в атмосфере и на поверхности Земли. Радиационный баланс атмосферы и его составляющие. Тепловой баланс земной поверхности. Тепловой режим атмосферы. Пространственно-временные изменения температуры воздуха. |
|                            |                                 | Основные характеристики барического поля. Основные формы барического рельефа. Периодические и непериодические изменения давления. Распределение давления на Земном шаре.   |
|                            |                                 | Основные характеристики поля ветра. Силы, действующие на ветер в атмосфере. Общая и местная циркуляция атмосферы.  |
|                            |                                 | Вода в атмосфере. Суточный и годовой ход влажности. Географическое распределение влажности воздуха. Пространственно-временное распределение осадков.   |
|                            |                                 | Условия формирования воздушных масс. Свойства воздушных масс. Термодинамическая и географическая классификация воздушных масс, районных формирования и характеристика. Трансформация воздушных масс. Классификация атмосферных фронтов.              |
| <b>Практические работы</b> |                                 |  |
| 2.1                        | Основы климатологии             | Климатический анализ параметров ветра. Построение розы ветров.   |
|                            |                                 | Климатический анализ распределения температуры. Построение гистограмм распределения суточного и годового хода. Расчет основных климатических температурных характеристик.  |
|                            |                                 | Определение состояния атмосферы по аэрологической диаграмме  |
|                            |                                 | Анализ устойчивости атмосферы по картам погоды   |
|                            |                                 | Расчет вертикальных движений воздуха на различных слоях атмосферы.   |
|                            |                                 | Разработка прогноза метеорологических величин и явлений погоды и их влияние на здоровье человека.  |

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

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (часов) |              |              |                        |       |
|-------|--|----------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
|       |  | Лекции               | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | Всего |
| 1     | Введение                               | 2                    |              | 7            | 8                      | 17    |
| 2     | Механизмы природы.                     | 2                    |              | 7            | 8                      | 17    |

|   |  |    |  |    |    |     |
|---|--|----|--|----|----|-----|
| 3 | Основы климатологии.   | 2  |  | 7  | 8  | 17  |
| 4 | Адаптация.   | 2  |  | 7  | 8  | 17  |
| 5 | Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия.               | 2  |  | 7  | 8  | 17  |
| 6 | Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем | 4  |  | 7  | 10 | 21  |
| 7 | Контроль   |    |  |    |    | 36  |
| 8 | Итого:   | 14 |  | 42 | 52 | 144 |

#### 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 сфере климатологии и метеорологии;
- 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     | Макарова, М.Г. Учение об атмосфере / М.Г. Макарова ; Маршева Н. В. ; Станис Е. В. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2012 .— 60 с. — <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129020>.   |
| 2     | 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:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-13.pdf>.  |
| 3     | 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 интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-14.pdf>. |
| 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. 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 интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-15.pdf>.   |
| 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. 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 интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-16.pdf>.     |
| 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. 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 интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-17.pdf>. |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник  |
|-------|---|
| 1.    | 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. : ил., табл. — Библиогр.: с.94.   |
| 2.    | 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 природопользований, 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.<br>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. |
| 3.    | 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 .<br>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.<br><URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-27.pdf>.   |
| 4.    | 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.<br>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.   |

|    |  |
|----|--|
|    | <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-26.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-26.pdf</a> >.   |
| 5. | 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.<br><URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-208.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-208.pdf</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»            |

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

## 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.    | 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> >.  |
| 2.    | 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 интрасети 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> >. |
| 3.    | 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 интрасети 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> >.                     |
| 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. 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 интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-16.pdf>.   |
| 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. 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 интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-17.pdf>. |

### 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:

2 компьютера "Intel Celeron" с мониторами Samsung /лицензионное ПО: Dr.Web, Windows 7, Office 2013, CorelDRAW, Corel Draw Graphics/, 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, | <b>Знать:</b> основы климатологии<br><b>Уметь:</b> использовать знания основ и законов климатологии при решении типовых                        | Механизмы природы.  | Устный опрос               |
|   |  | Основы климатологии.  | Тест                       |
|   |  | Адаптация.  | Тест                       |

|   |   |  |      |
|---|---|--|------|
| ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии владеть (иметь навык(и)): | <b>профессиональных задач</b><br><b>Владеть:</b> - основными навыками работы с компьютером с целью управления метеоклиматической информацией.<br>-навыками сбора, систематизации и обобщения гидрометеорологических данных. | Антропогенное загрязнение воздушной среды и его следствия.               | Тест |
|   |   | Роль климатических ресурсов в решении социальных и экологических проблем | Тест |
| <b>Промежуточная аттестация</b>   |   |  | КИМ  |

\* 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 экзамене используются следующие критерии:

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

Для оценивания результатов обучения на экзамене 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  | –                                    | <i>Неудовлетворительно</i> |



|  |  |  |
|--|--|--|
| умеет применять алгоритмы количественных методов расчетов основных метеорологических величин, связанного с состоянием окружающей среды |  |  |
|--|--|--|

### 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

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<br>темп-ра | Осадки | Ветер | Влажность<br>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, °C | 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?

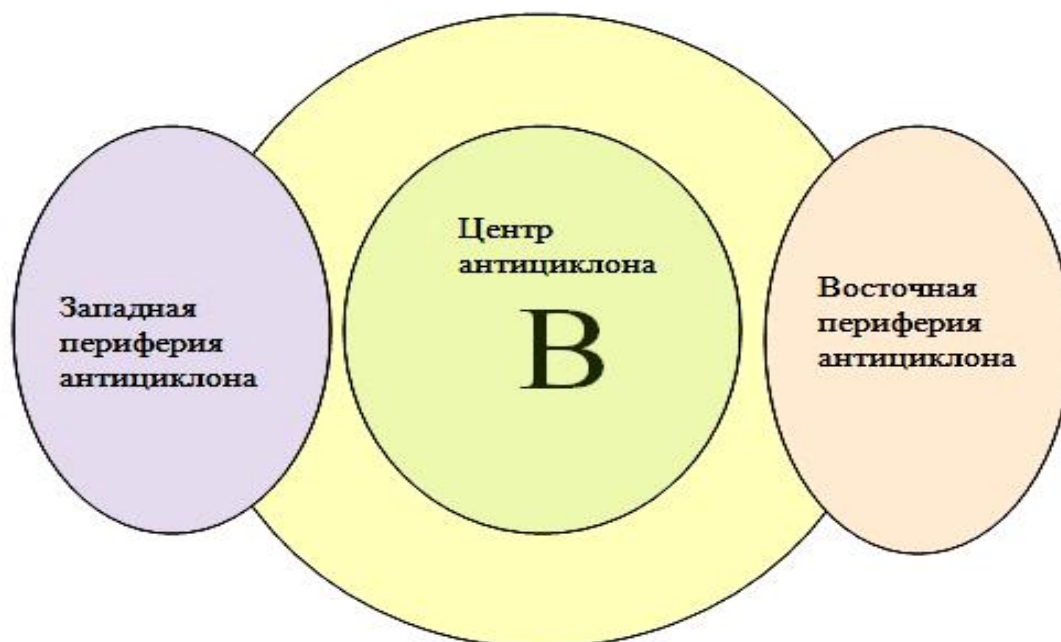


Рис. 1. – Антициклон

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?

- **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**

| <b>явление</b>           |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |
|--------------------------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| 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    |
| <b>штиль</b>             |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |
| 4                        | 4       | 5    | 3      | 2   | 2    | 1    | 2      | 2        | 3       | 5      | 4       |
| <b>ветер &gt;6м/сек,</b> |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |
| 4                        | 4       | 5    | 5      | 6   | 7    | 6    | 6      | 5        | 4       | 5      | 4       |

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

| <b>вид осадков</b> |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |
|--------------------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| январь             | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| <b>твердые</b>     |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |
| 16                 | 14      | 9    | 0,7    | 0   | 0    | 0    | 0      | 0        | 1       | 8      | 13      |
| <b>смешанные</b>   |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |
| 6                  | 5       | 6    | 3      | 0,4 | 0    | 0    | 0      | 0,4      | 2       | 6      | 8       |
| <b>жидкие</b>      |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |
| 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».

### **19.3.2 Перечень заданий для контрольных работ**

#### **Контрольная-работа №1**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ КЛИМАТА**

Задание 1. Определить величину континентальности климата (К.к.) для шести-семи пунктов России (приложение 1). Построить круговые секторные диаграммы (для этих же пунктов) континентальности климата, дать письменный анализ выполненных диаграмм.

Континентальность климата (К.к.) рассчитывают по формуле:

$$К.к. = A/\varphi \cdot 100,$$

где  $A$  – годовая амплитуда температуры;  $\varphi$  – широта места. В местах с наибольшим влиянием континента на формирование климата К.к. близка к 100%.

Пояснения к построению диаграмм. Провести окружность радиусом в 3 см.

Если вся окружность равна 100% К.к., то 1% К.к. равен  $360^\circ / 100 = 3,6$ .

Следовательно, чтобы узнать длину сектора диаграммы для пункта, нужно умножить 3,6 на величину К.к. Например: для Владивостока К.к. 80%, значит длина дуги К.к. для этого пункта составит  $К.к. = 3,6 \times 80 = 288^\circ$

Сектор К.к. заштриховать красными горизонтальными линиями, оставшийся – синими горизонтальными линиями.

Задание 2. Проанализировать карту (см. атлас, стр. 20) распределения осадков за год по территории России. Выявить причины неравномерного их выпадения в разных населенных пунктах.

Задание 3. Сделать анализ карт (см. атлас, стр. 20), характеризующих высоту снежного покрова и продолжительность его залегания на территории России. Составить краткую письменную характеристику о значении снежного

покрова в хозяйственной деятельности

**Критерии оценки :**

«отлично» - более 85% правильных ответов;

«хорошо» - 70-84% правильных ответов;

«удовлетворительно» - 50-69 % правильных ответов;

«неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов

**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).