

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ «РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ  
У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»  
(ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион»)

РЕКОМЕНДОВАНА  
Экспертным советом  
ГАУ ДО ВО «Региональный центр  
«Орион»  
Протокол № 2  
от «17» февраля 2020 г

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГАУ ДО ВО  
«Региональный центр «Орион»



Н.Н. Голева

**«Основы климатологии»**

**дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
(с применением дистанционных образовательных технологий)

**Направленность:** естественнонаучная

**Профиль:** география

**Возрастная категория:** 12 – 17 лет

**Срок реализации:** 16 часов

**Разработчик программы:**

Комнатный Юрий Иванович  
старший методист

ГАУ ДО ВО «Региональный центр»

г. Воронеж  
2020 г.

### **Пояснительная записка**

Программа дополнительного образования по географии призвана сохранить традиции классического учебного предмета и, наряду с этим, полнее раскрыть неиспользованные резервы, главным образом, в структуре содержания и организации обучения.

Программа позволяет всем участникам дополнительного образовательного процесса получить глубокие и прочные знания. Содержание общей стратегии обучения, воспитания и развития, учащихся средствами географии.

Программа полностью реализует идеи стандарта, и составлена с учетом новой Концепции географического образования.

Для обеспечения доступности актуальна заочная форма подготовки одаренных детей, в данной программе учтена возможность применения дистанционных образовательных технологий.

Программа соответствует законодательным и нормативным документам федерального уровня:

- 1.«Закон об образовании в РФ» ФЗ от 29.12.2012 г. № 273.
- 2.Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- 3.Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПин 2.4.4.31 74-14 (Постановление от 04.07.2014 г.).
- 4.Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- 5.Методические рекомендации «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» от 11.12.2006 года № 06-1844,
- 6.Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.15г.).

**Направленность программы:** естественнонаучная

**Возраст обучающихся:** 12-17 лет

**Срок реализации образовательной программы:** 16 часов

**Режим занятий:** 2 раза в месяц, 2 академических часа

**Цель программы:** формирование осознанного отношения учащихся к процессам, происходящим на планете и привитие интереса к географии как науки.

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

- сформировать у обучающихся базовый минимум географических знаний
- обучить основным навыкам работы с современными географическими программами и методами наблюдения за планетой;
- обогатить обучающихся знаниями о способах исследования атмосферы Земли и достижениях науки в изучении планеты;
- генезис климатических колебаний различного временного масштаба, особое внимание уделено наблюдаемым и ожидаемым в XXI столетии изменений климата, их последствиям. Выявляется роль естественных и антропогенных факторов, роль внешних воздействий Большое внимание уделяется современным глобальным климатическим моделям,
- познакомить обучающихся с современными методами научного прогнозирования.

**Развивающие:**

- развивать представление о земной климатической системе, принципах взаимодействия между ее компонентами, основных климатообразующих факторах;
- развивать навыки самостоятельности, умение работать в коллективе, включаться в активную беседу по обсуждению увиденного, прослушанного, прочитанного;
- повысить эрудицию и расширить кругозор обучающихся.

**Воспитательные:**

- сформировать у обучающихся основы научного мировоззрения и научных убеждений;
- воспитывать эмоционально-эстетические чувства при изучении планеты;
- создавать благоприятные условия для развития эмоциональной сферы детей, жизнеутверждающего, положительного отношения к окружающему миру;
- развить умения думать, исследовать, общаться, взаимодействовать, доводить дело до конца.

Основные критерии отбора обучающихся для обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе являются:

- участие в профильных олимпиадах муниципального и регионального уровня, конкурсах (баллы рейтинга, сертификаты, дипломы);

- участие в проектной деятельности обучающихся (сертификаты участников, дипломы).

### **Формы учебной деятельности**

**Форма организации занятий:** групповая, фронтальная, индивидуальная, дистанционная.

**Форма проведения занятий:** лекция, беседа, игра, практическое занятие, занятие с творческим заданием, дискуссия, семинар, круглый стол, научный StandUp, самостоятельная работа. Использование сайта учреждения для размещения материалов по занятию и обратной связи с обучающимися.

### **Материально-техническое обеспечение**

Данный курс рассчитан на использование цифровой лаборатории PASCO для организации практических занятий. Использование интернет ресурсов и обучающих видео подборок серии «Климат», а также интерактивного глобуса для организации теоретических занятий.

### **Ожидаемые результаты освоения программы:**

Личностные результаты:

- знание общей картины мира в единстве и разнообразии природы и человека;
- осознание личной ответственности за нашу планету;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование осознанного выбора дальнейшей индивидуальной траектории образования и профессиональных предпочтений;
- сформировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Метапредметные результаты:

- уметь интегрировать полученные в рамках курса знания и умения в научных сферах: физика, география, математика и др.;
- уметь работать с разными источниками информации;
- составлять рассказы, сообщения, рефераты, используя результаты наблюдений, материал дополнительной литературы;
- владеть составляющими исследовательской и проектной деятельности, ставить вопросы, наблюдать, проводить эксперименты, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- уметь организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать, определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы;
- уметь слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем;
- интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми.

Предметные результаты:

- знать состав и строение атмосферы; физические процессы и факторы, определяющие погоду и климат;
- уметь обрабатывать и анализировать первичную метеорологическую информацию;
- уметь пользоваться географическими базами данных;
- владеть методами и приборами измерения метеорологических характеристик.

**Учебно-тематический план  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Основы климатологии»**

№ п/п	Тема	Всего	Теория	Практика	Форма контроля
1.	Изменения климата, причины и следствия.	2	1	1	Вводное тестирование
2.	Климатическая система.	2	1	1	Контроль результатов
3.	Общие закономерности формирования климата на планетах Солнечной системы.	2	1	1	Круглый стол
4.	Общая циркуляция атмосферы планеты Земля.	2	-	2	Отчет группы
5	История климата Земли.	2	1	1	Отчет группы
6.	Измерение метеорологических характеристик	2	-	2	Контроль результатов
7.	Методы климатического прогноза.	2	2	-	Защита результатов
8.	Климат ближайшего будущего	2	1	1	Контроль знаний
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	

**Содержание**

**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Основы климатологии»**

**Тема 1. Изменения климата, причины и следствия. (2 часа)**

Знакомство. Инструктаж по технике безопасности в рабочем кабинете и помещениях учреждения.

*Теория:* Предмет теории климата. Обзор развития и современное состояние теории климата. Эволюция понятия «климат». Международные проекты, направленные на изучение климата. Доклады МГЭИК и о состоянии климата и последствиях его изменения. Определение понятия "климат". актуальность проблемы в современный период. Климатическая доктрина, климатические программы.

*Практика:* Ответы на опорные вопросы. Тестирование по теме «климат»

**Тема 2. Климатическая система. (2 часа)**

*Теория:* Определение климатической системы (КС) и ее структура. Обратные связи в КС. Парниковый эффект Атмосфера и ее роль в КС. Климатические функции Мирового океана и суши. Роль криосферы в климатических процессах. Свойства биосферы, углеродный цикл и биологическая регуляция климата. Климатообразующие факторы. Чувствительность климатической модели.

*Практика:* При изучении раздела используется интерактивная карта изменения температуры на поверхности Земли в зависимости от времени года. При дистанционном обучении написание эссе по одному из вопросов темы.

**Тема 3. Общие закономерности формирования климата на планетах Солнечной системы. (2 часа)**

*Теория:* Солнечная постоянная, парниковый эффект, радиационный бюджет планет. Динамика химического состава атмосферы. Вертикальная термическая структура планетных атмосфер. Астрофизические и геофизические факторы климатообразования.

*Практика:* При изучении темы используются интерактивная карта изменение состояния поверхности Земли в зависимости от времени суток и презентация, которая показывает количество солнечной энергии, приходящейся на поверхность Земли (Вт/кв. м) в зависимости от времени года, времени суток и региона планеты. Демонстрируются в ходе работы интерактивные карты планет солнечной системы. При дистанционном обучении написание реферата на одну из предложенных тем.

**Тема 4. Общая циркуляция атмосферы планеты Земля. (2 часа)**

*Теория:* Основные силы, действующие в атмосфере планет. Уравнение баланса момента количества движения. Уравнения гидротермодинамики. Виды

движений. Роль углового вращения планеты в формировании циркуляции. Понятие о методах размерности и теории подобия. Астрофизические и геофизические факторы климатообразования. Внутренние факторы.

*Практика:* Работа в группах. Каждая группа раскрывает понятия и процессы, которые она выбрала. Используются интерактивные карты глобуса, модель солнечной системы. При дистанционном обучении выполнение карты – схемы циркуляции атмосферы в заданном месте и времени года.

#### **Тема 5. История климата Земли. (2 часа)**

*Теория:* Изменение солнечной постоянной, содержание CO<sub>2</sub> и метана в атмосфере, альbedo подстилающей поверхности за время существования атмосферы. Колебания климата в различные геологические эпохи, обусловленные взаимодействием геосфер, изменениями в океанах, тектонической и вулканической активности, движением материков, криосферой.

*Практика:* При изучении темы происходит знакомство с возможностью цифровой лаборатории PASCО. При дистанционном обучении написание реферата по одной из предложенных тем.

#### **Тема 6 Измерение метеорологических характеристик. (2 часа)**

*Практика:* В течении всего времени занятия проводятся измерения основных метеорологических характеристик при помощи цифровой лаборатории PASCО. Составляются отчеты. При дистанционной форме обучения предлагается произвести измерение метеорологических характеристик доступными приборами и с использованием интернет ресурсов и доступа к данным ближайшей метеостанции.

#### **Тема 7 Методы климатического прогноза. (2 часа)**

*Теория:* Прогноз изменений климата на основе использования палеоаналогов. Идеи М.И. Будыко, И.И. Борзенковой, О.И.Анисимова. Использование климатических моделей для прогноза будущего состояния климата.

#### **Тема 8 Климат ближайшего будущего. (2 часа)**

*Теория:* Различные сценарии выбросов парниковых газов в атмосферу в ближайшие 100-200 лет. Сценарии изменения глобальной температуры воздуха полученные в 4 Оценочном докладе МГЭИК с помощью 23-х моделей ОЦА и О. Прогноз климата на территории России. Физико-статистические прогнозы температуры и осадков на ближайшие десятилетия. Астрофизические и геофизические факторы, используемые в статистических методах прогноза климата (солнечная активность, геомагнитная и вулканическая активность, неравномерное вращение Земли и др.)

Контроль знаний в виде беседы по опорным вопросам, при дистанционной форме обучения - написание реферата.

### **Методическое обеспечение программы**

Методы обучения: активные, интерактивные, проектный метод, исследовательский метод, проблемный метод.

Методы стимулирования и мотивации: соревнование, создание ситуаций новизны, создание ситуации успеха, похвала, эмоциональное воздействие.

Методы воспитания: убеждение, упражнение, поощрение, пример и его характеристика.

Методы контроля: внешний, взаимный, самоконтроль, текущий контроль, промежуточный контроль, итоговый контроль.

### **Критерии и показатели оценки освоения программы**

*Критерии оценки уровня теоретической подготовки:* осмысленность и свобода использования специальной терминологии.

*Критерии оценки уровня практической подготовки:* качество выполнения практического задания.

*Критерии оценки уровня развития личностных качеств:* культура поведения, творческое отношение к выполнению практического задания.

*Итоговая оценка уровня усвоения программы осуществляется на основании следующих результатов:*

- «начальный уровень»: освоение базовых понятий, введённых в рамках данного модуля; выполнение практических заданий не менее 40%;
- «уровень освоения»: свободное оперирование основными терминами и понятиями, введёнными в рамках данного модуля; выполнение не менее 70% практических заданий; способность представления результатов работы;
- «уровень совершенствования»: успешная защита проекта; выполнение не менее 90% практических заданий с успешным представлением своей работы; заинтересованность в дальнейшем развитии.



### **Список литературы для обучающихся:**

1. Большов С.И., Гладкевич Г.И., Зубаревич Н.В., Фетисов А.С. Пособие по географии для поступающих в вузы.- М.: ЧеРо, Genius loci? 1995.-159 с.
2. География, экология, природопользование: Республиканские школьные олимпиады 2000-2005 гг.: Учебно-методическое пособие. Сост. Кудрявцев А. Ф., Малькова И.Л. Ижевск, УдГУ, 2006.-132 с.
3. Задачи по географии: Пособие для учителей под редакцией А.С. Наумова.- М.: МИРОС, 1993.-192с.
4. Курашева Е.М. География.9-10 кл.Задания на определение географических объектов.-М.: Дрофа, 2011.-106с.
5. Олимпиады по географии. 6-11 кл.: методическое пособие/Под редакцией О.А. Климановой, А.С. Наумова.- 3-е изд., стереотип.- М.: Дрофа, 2004.-205 стр.
6. Пармузин Ю.П., Карпов Г.В. Словарь по физической географии.-М.: Просвещение, 1994.-367 с.
7. Физическая география: Справочное пособие для подготовительных отделений вузов. Под редакцией К.В. Пашканга.-М.: Высш. Шк., 1991.-286 с
8. География. 9 класс. Предпрофильная подготовка: сборник программ элективных курсов/ авт.-сост. Н. В. Болотникова. – Волгоград: Учитель, 2007.
- 9.Страны мира. Статистический справочник ООН. – М. Весь мир. 2008, 2009.
10. Географические энциклопедии.
11. Географические атласы для средней школы.
12. Чернова В.Г. География в таблицах и схемах. –СПб.:ООО «Виктория плюс», 2012. -96 с.
13. Низовцев В.А. Школьные олимпиады. География. 6-10 классы/В.А. Низовцев, Н.А. Марченко.-М.:Айрис-пресс, 2010. -304 с.

### **Интернет-ресурсы**

[http:// rgo.ru](http://rgo.ru) - географический портал Планета Земля.

[http:// geo2000.nm.ru](http://geo2000.nm.ru) - занимательная география.

[http:// geoport.ru](http://geoport.ru) - Страноведческий портал.

[http:// geo.1september.ru/urok](http://geo.1september.ru/urok) - сайт "Я иду на урок географии"

[http:// geogus.by.ru](http://geogus.by.ru) - Данные о каждом субъекте Российской Федерации. Сведения о регионах. Федеральные округа РФ. Экономические районы. Часовые пояса.

[http:// wgeo.ru](http://wgeo.ru) - "WGEO Всемирная география" основные сведения как по отдельным странам, так и общие.

<https://www.bygeo.ru>

[http:// geo.historic.ru](http://geo.historic.ru) - географический on-line справочник «Страны мира»

[http:// ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org) - раздел "География" в энциклопедии Википедия

[http:// adventure.hut.ru](http://adventure.hut.ru) - "Мир путешествий и приключений. Планета Земля"

### Тест

**1.** Какой из перечисленных факторов не является климатообразующим?

- 1) географическая широта
- 2) циркуляция воздушных масс
- 3) рельеф
- 4) состав горных пород

**2.** Определите, какой из названных коэффициентов является климатическим показателем:

- 1) коэффициент увлажнения
- 2) коэффициент теплопроводности
- 3) коэффициент сопротивления
- 4) коэффициент вязкости

**3.** На какой географической широте территория России получает максимальное количество солнечной радиации?

- 1) 45° с.ш.
- 2) 50° с.ш.
- 3) 55° с.ш.
- 4) 60° с.ш.

**4.** Что такое суммарная радиация?

- 1) общая радиация всех АЭС территории
- 2) общее количество солнечной энергии, достигающее поверхности Земли
- 3) накопленная радиация в местах хранения отработанного ядерного топлива
- 4) величина проникающей радиации при ядерном взрыве

**5.** Какая поверхность больше других поглощает солнечную радиацию?

- 1) снег
- 2) лес

- 3) песок
- 4) чернозем

**6.** Какова ширина атмосферного фронта?

- 1) 500-1500 м
- 2) несколько км
- 3) более 10 км
- 4) несколько десятков км

**7.** Как движется воздух в циклоне на территории России?

- 1) от периферии к центру, отклоняясь против часовой стрелки
- 2) от центра к периферии, отклоняясь по часовой стрелке
- 3) от центра к периферии, отклоняясь против часовой стрелки
- 4) от периферии к центру, отклоняясь по часовой стрелке

**8.** В каком районе России наиболее высокие средние температуры января?

18+

- 1) в Приморье
- 2) на Алтае
- 3) в Предкавказье
- 4) в Нечерноземье

**9.** В каком районе России выпадает минимальное количество осадков?

- 1) на Новосибирских островах
- 2) в Забайкалье
- 3) в Прикаспийской низменности
- 4) на полуострове Ямал

**10.** Что такое испаряемость?

- 1) количество влаги, которое может испариться с поверхности при данных атмосферных условиях
- 2) количество влаги, которое испаряется с данной территории за год
- 3) количество влаги, которое остается на данной территории к ночи, после дневного испарения
- 4) количество влаги, которое может испариться с поверхности после выпадения на нее 1000 мм осадков в год

**11.** Какой климат характерен для европейской части России?

- 1) континентальный
- 2) умеренно континентальный
- 3) резко континентальный
- 4) муссонный

**12.** Какой показатель не является агроклиматическим ресурсом?

- 1) продолжительность периода со среднесуточной температурой более 10° С
- 2) коэффициент увлажнения
- 3) мощность и продолжительность снежного покрова
- 4) количество осадков в жидкой фазе

**13.** Какими особенностями определяется строительство на Русском Севере изб на высоком подклете?

- 1) ежегодными наводнениями
- 2) высоким уровнем снежного покрова
- 3) защитой от диких животных
- 4) традиционными верованиями

**14.** В каком городе России существует круглогодичный отопительный сезон?

- 1) в Вологде
- 2) в Норильске
- 3) в Петропавловске-Камчатском
- 4) в Чите

**15.** Какова влажность воздуха при суховеях?

- 1) <50%
- 2) <40%
- 3) <30%
- 4) <20%

**Примеры вопросы для контроля:**

1. Каким прибором измеряется температура наружного воздуха?
2. Каким прибором измеряется относительная влажность наружного воздуха?
3. Каким прибором измеряется скорость ветра?
4. Какими приборами можно измерить прямую солнечную радиацию?
5. Какими приборами можно измерить рассеянную солнечную радиацию?
6. Какими приборами можно измерить суммарную солнечную радиацию?
7. Каким прибором измеряется температура внутреннего воздуха?

8. Каким прибором измеряется относительная влажность внутреннего воздуха?
9. Каким прибором измеряется подвижность воздуха в помещении?
10. Какими приборами можно измерить радиационную температуру в помещении?
11. На какие слои и по каким признакам разделяется атмосфера по вертикали?  
формирования?
12. Что такое атмосферные фронты? Какие фронты называются теплыми, какие – холодными?
13. Как влияют прямая и рассеянная солнечная радиация на микроклимат помещений?
14. Как влияет ветер на микроклимат?
15. Как влияет температура воздуха на микроклимат?
16. Какая модель климата называется вероятностно-статистической?
17. Основные цели формирования «типового» года.
18. Какие климатические районы выделяются на территории РФ?
19. Понятие теплоощущения.
20. Что изучают метеорология и климатология?
21. Каков состав воздуха у земной поверхности?
22. Какие воздушные течения включает общая циркуляция атмосферы?
23. Что такое воздушные массы? Какие типы воздушных масс выделяются по температурному признаку?
24. Какие типы воздушных масс выделяют по географическому месту их формирования?
25. Что такое циклон? Как развивается циклон?
26. Что такое антициклон? Какова погода в антициклоне?
27. «Типовой» год.
28. Какие климатические районы выделяются на территории РФ?
29. Какие условия называются комфортными, как тепловые условия влияют на работоспособность и здоровье человека.

### **Примерные вопросы для реферата:**

1. Эволюция понятия "климат" за последние 2000 лет
2. Климатическая система и ее компоненты
3. Обратные связи в климатической системе
4. Углеродный цикл и биологическая регуляция климата
5. Основные климатообразующие факторы
6. Чувствительность климатической системы

7. Пространственно-временная изменчивость природной солнечной радиации
8. Изменения "солнечной постоянной" и солнечная активность, их проявления в колебаниях климата.
9. Парниковые газы в атмосфере и их радиационный эффект
10. Понятие общей циркуляции атмосферы и ее основные составляющие
11. Анализ уравнения баланса момента количества движения
12. Анализ энергетического цикла Лоренца
13. Уравнения гидротермодинамики и их анализ
14. Роль условной скорости вращения Земли и других планет в установленных режимах движений.
15. Астрофизические и геофизические факторы климатообразования.
16. Сравнительная климатология планет Солнечной системы 1
7. Исследование чувствительности климатической системы с помощью полуэмпирической модели Будыко
18. Оценка роли стратосферной сульфатной эмиссии на изменения глобального климата с помощью модели промежуточной сложности ИФА РАН
19. Основные принципы построения МОЦАО ИВМ РАН. Воспроизводство климата XX столетия с помощью этой модели.
20. Структура МОЦАО ГГО им. А.И. Воейкова. Изучение климата России с помощью этой модели
21. Региональные климатические модели и принципы их построения.
22. Климат прошлых эпох и климатообразующие факторы
23. Климат плейстоцена. Циклы Миланковича
24. Климат голоцена и его моделирование
25. Инструментальные методы изучения колебаний климата.
26. Климат последних 1000-1500 лет
27. Климат последних 100-150 лет
28. Парниковая гипотеза потепления климата в XX веке
29. Основные принципы, заложенные в основу методов прогноза климата будущего.
30. Сценарии выбросов парниковых газов в атмосферу XXI-XXII веках
31. Оценочный (четвертый) доклад МГЭИК
32. Оценочный доклад Росгидромета по изменениям климата на территории РФ.