

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**КЛИМАТОЛОГИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

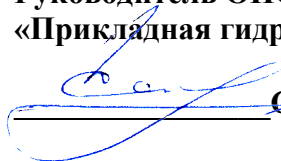
**05.03.05 Прикладная гидрометеорология**

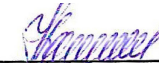
Направленность (профиль):  
**Прикладная гидрология**

Квалификация:  
**Бакалавр**

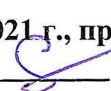
Форма обучения  
**Очная/Заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная гидрология»

 **Сакович В.М.**

Председатель УМС  **И.И. Палкин**

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета РГГМУ  
« 19 » мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры МКОА  
« 12 » мая 2021 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой  **Сероухова О.С.**

Автор-разработчик:  
 **Лобанов В.А.**

## 1. Цели освоения дисциплины

Климатология является одной из ведущих геофизических дисциплин особенно в современный период антропогенного изменения климата. Поэтому знание основ климатологии необходимо для понимания формирования различных видов климатов на планете и основных факторов, которые формирует различный климат в разных частях Земли.

Целью освоения дисциплины «Климатология» является подготовка бакалавров по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология» (профиль «прикладная метеорология»), владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основ общей климатологии, факторов формирования климата и распределения климатических характеристик по поверхности земного шара.

Основные задачи дисциплины «Климатология» связаны с освоением студентами:

- целей, задач и составляющих дисциплины климатологии;
- знаний о климатической системе и ее подсистемах;
- знаний об основных факторах формирования климата, которые делятся на внешние астрономические факторы, факторы циркуляции атмосферы и океана и факторы подстилающей поверхности;
- теории радиационного и теплового балансов земной поверхности и системы земля-атмосфера;
- пространственных распределений климатических характеристик по Земному шару и климатических классификациях.

Дисциплина изучается студентами, обучающимися по программе подготовки академического бакалавра на метеорологическом факультете, в 5-ом семестре.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Климатология» для подготовки бакалавров по направлению 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, по профилю подготовки «Прикладная метеорология» относится к дисциплинам, **формируемым участниками образовательных отношений**.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Геофизика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Физика атмосферы», «Физическая метеорология», «Практическая метеорология».

Параллельно с дисциплиной «Климатология» изучаются дисциплины: «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Синоптическая метеорология».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенции выпускников ОПК-2.1; ОПК-2.2, ОПК-2.3

Таблица 1 - Профессиональные компетенции

| Код и наименование профессиональной компетенции                                               | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                  | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК – 2 Способен применять знания физико-динамических принципов явлений и процессов, происхо- | ОПК-2.1 Выявляет и анализирует факторы, приводящие к возникновению явлений и процессов, происходящих в природной среде | <b>Знать:</b> климатическую систему и ее основные подсистемы (атмосфера, гидросфера, криосфера, биосфера, литосфера), основные факторы, формирующие климат: солнечная радиация, адвекция (циркуляция атмосферы), рельеф, подстилающая по- |

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>дящих в природной среде, давать их качественную оценку и выделять антропогенную составляющую.</p>                                                                                             | <p>и определяет механизмы их взаимодействия</p>                                                             | <p>верхность, а также:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели, задачи и составляющие климатологии;</li> <li>- историю становления и развития климатологии;</li> <li>- составляющие радиационного и теплового балансов и их распределение по территории Земли;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать приходящую солнечную радиацию на заданной широте за сутки, калорические полугодия и год; определять средние многолетние климатические характеристики в пунктах наблюдений и строить их пространственные распределения в среде ГИС; давать объяснения и обоснование пространственно-временным распределениям приходящей солнечной радиации; получать пространственные распределения климатических характеристик и давать объяснения их закономерностям; получать распределения климатических характеристик внутри года и давать их интерпретацию для разных широтных зон.</p> <p><b>Владеть:</b> инструментами и методами анализа факторов формирования климата, включая расчеты приходящей радиации на верхней границе атмосферы, составляющих радиационного и теплового балансов и определением форм циркуляции атмосферы.</p> |
| <p>ОПК – 2 Способен применять знания физико-динамических принципов явлений и процессов, происходящих в природной среде, давать их качественную оценку и выделять антропогенную составляющую.</p> | <p>ОПК-2.2 Дает качественную оценку механизмов взаимодействия явлений и (или) процессов природной среды</p> | <p><b>Знать:</b> научную основу различных механизмов взаимодействия в климатической системе, включая взаимодействие и взаимосвязь процессов в атмосфере и океане, влияние гор на климатические характеристики, особенности общей циркуляции атмосферы и океана.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать количественное влияние факторов солнечной радиации, адвекции, высоты местности, альбедо на климатические характеристик и их пространственные распределения.</p> <p><b>Владеть:</b> методами оценки влияния различных факторов климатической системы как на отдельные климатические характеристик, так и на их комплексы, представленные в виде климатических классификаций и климатического районирования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК – 2 Способен применять знания физико-динамических принципов явлений и процессов, происходящих в природной среде, давать их качественную оценку и выделять антропогенную составляющую. | ОПК-2.3 Выделяет антропогенную составляющую явлений и процессов, происходящих в природной среде, оценивает последствия их влияния на компоненты природной среды | <p><b>Знать:</b> проблему современного антропогенного воздействия на окружающую среду и климатическую систему и пути решения этой проблемы.</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять основные последствия, связанные с современным антропогенным воздействием на климатическую систему и климатические характеристики.</p> <p><b>Владеть:</b> методами оценки антропогенного воздействия на климатические характеристики.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2. - Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

| Объём дисциплины                                                                                     | Всего часов          |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                                                                                                      | Очная форма обучения | Заочная форма Обучения |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>                                                                 | <b>72</b>            | <b>72</b>              |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b> | <b>28</b>            | <b>8</b>               |
| в том числе:                                                                                         |                      |                        |
| лекции                                                                                               | <b>14</b>            | <b>4</b>               |
| практические занятия                                                                                 | <b>14</b>            | <b>4</b>               |
| <b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>                                                         | <b>44</b>            | <b>64</b>              |
| <b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>                                                        | <b>зачет</b>         | <b>зачет</b>           |

#### 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. - Структура дисциплины для очной формы обучения

| № п/п | Разделы дисциплины                           | Семестр | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |          |     | Формы текущего контроля успеваемости | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|----------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|----------|-----|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|       |                                              |         | Лекции                                                             | Практич. | СРС |                                      |                         |                                   |
| 1     | Цели, задачи и история развития климатологии | 5       | 2                                                                  | 2        | 6   | Тесты, задания                       | <b>ОПК-2.1</b>          | ОПК-2.1                           |

|                                                          |                                                                                                                                  |   |           |           |           |                |                         |                  |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|----------------|-------------------------|------------------|
|                                                          | Климатическая система и ее составляющие                                                                                          |   |           |           |           |                |                         |                  |
| 2                                                        | Астрономические факторы формирования климата                                                                                     | 5 | 2         | 2         | 6         | Тесты, задания | <b>ОПК-2.1</b>          | ОПК-2.1          |
| 3                                                        | Радиационный и тепловой балансы подстилающей поверхности, его составляющие и их распределение по поверхности Земли и внутри года | 5 | 2         | 2         | 6         | Тесты, задания | <b>ОПК-2.2, ОПК-2.3</b> | ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
| 4                                                        | Факторы общей циркуляции атмосферы                                                                                               | 5 | 2         | 2         | 6         | Тесты, задания | <b>ОПК-2.2, ОПК-2.3</b> | ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
| 5                                                        | Факторы общей циркуляции океана<br>Влияние рельефа на климат                                                                     | 5 | 2         | 2         | 8         | Тесты, задания | <b>ОПК-2.2, ОПК-2.3</b> | ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
| 6                                                        | Пространственное распределение климатических характеристик и климатические классификации.                                        | 5 | 4         | 4         | 12        | Тесты, задания | <b>ОПК-2.2, ОПК-2.3</b> | ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
|                                                          | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                     |   | <b>14</b> | <b>14</b> | <b>44</b> |                |                         |                  |
| <b>С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу зачета</b> |                                                                                                                                  |   |           |           |           | <b>72</b>      |                         |                  |

Таблица 4. - Структура дисциплины для заочной формы обучения

| № п/п | Разделы дисциплины                                                                      | Семестр | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |          |     | Формы текущего контроля успеваемости | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|----------|-----|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|       |                                                                                         |         | Лекции                                                             | Практич. | СРС |                                      |                         |                                   |
| 1     | Цели, задачи и история развития климатологии<br>Климатическая система и ее составляющие | 5       | 0,5                                                                | 0,5      | 8   | Тесты, задания                       | <b>ОПК-2.1</b>          | ОПК-2.1                           |
| 2     | Астрономические факторы формирования климата                                            | 5       | 0,5                                                                | 0,5      | 8   | Тесты, задания                       | <b>ОПК-2.1</b>          | ОПК-2.1                           |
| 3     | Радиационный и тепловой балансы подсти-                                                 | 5       | 1                                                                  | 1        | 16  | Тесты, задания                       | <b>ОПК-2.2, ОПК-2.3</b> | ОПК-2.2, ОПК-2.3                  |

|                                                          |                                                                                            |   |          |          |           |                |                         |                  |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|----------|-----------|----------------|-------------------------|------------------|
|                                                          | лающей поверхности, его составляющие и их распределение по поверхности Земли и внутри года |   |          |          |           |                |                         |                  |
| 4                                                        | Факторы общей циркуляции атмосферы                                                         | 5 | 0,5      | 0,5      | 8         | Тесты, задания | <b>ОПК-2.2, ОПК-2.3</b> | ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
| 5                                                        | Факторы общей циркуляции океана<br>Влияние рельефа на климат                               | 5 | 0.5      | 0.5      | 8         | Тесты, задания | <b>ОПК-2.2, ОПК-2.3</b> | ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
| 6                                                        | Пространственное распределение климатических характеристик и климатические классификации.  | 5 | 1        | 1        | 16        | Тесты, задания | <b>ОПК-2.2, ОПК-2.3</b> | ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
|                                                          | <b>ИТОГО</b>                                                                               |   | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>64</b> |                |                         |                  |
| <b>С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу зачета</b> |                                                                                            |   |          |          |           | <b>72</b>      |                         |                  |

### 4.3. Содержание разделов дисциплины

#### 4.3.1 Цели, задачи и история развития климатологии Климатическая система и ее составляющие

Определение климатологии и климата, виды климатологии. Цели, задачи и разделы климатологии, ее связь с другими дисциплинами. Общая характеристика климатической системы, основные методы изучения климатологии. История развития климатологии. Международное сотрудничество в области климатологии, включая долгосрочные климатические программы научных исследований и обучения (ВМО, ЮНЕСКО). Общая характеристика климатической системы, компоненты системы, их физические свойства и взаимосвязь. Климатообразующие факторы и их классификация.

#### 4.3.2 Астрономические факторы формирования климата

Астрономические факторы климата, солнечная радиация и солнечная постоянная. Поступление солнечной энергии на Землю. Расчет инсоляции за сутки, полугодия, год. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы по земному шару и ее сезонная изменчивость. Трансформации солнечной энергии в атмосфере Земли, влияние прозрачности атмосферы и облачности на уменьшение солнечной радиации.

#### 4.3.3 Радиационный баланс и тепловой балансы подстилающей поверхности, его составляющие и их распределение по поверхности Земли и внутри года

Радиационный баланс подстилающей поверхности и его составляющие. Суммарная солнечная радиация, ее определение, распределение по поверхности земли и внутри года. Альbedo разных видов поверхностей, измерение и расчет для водной поверхности, гео-

графическое распределение, роль подстилающей поверхности как фактора климата. Поток уходящего длинноволнового излучения, методы определения и пространственные закономерности. Географическое распределение радиационного баланса земной поверхности и его внутригодовая изменчивость. Радиационный баланс системы земля - атмосфера, атмосферы и океана.

Теплообмен между атмосферой и другими звеньями климатической системы. Уравнение теплового баланса подстилающей поверхности и его составляющие. Затраты тепла на испарение, методы их расчета и пространственно-временное распределение. Турбулентный поток тепла от подстилающей поверхности в атмосферу, его определение и распределение по поверхности земли и внутри года. Теплообмен с нижележащими слоями почвы и воды, расчет потоков тепла и их пространственное распределение. Особенности теплообмена между атмосферой и океаном при наличии морских льдов. Сезонная изменчивость составляющих теплового баланса. Уравнение теплового баланса системы Земля – атмосфера. Механизм меридионального переноса энергии в атмосфере и Мировом океане и его географическое представление.

#### **4.3.4 Факторы общей циркуляции атмосферы**

Общая циркуляция атмосферы, её климатообразующее значение, виды циркуляции и методы изучения. Основные механизмы и схема общей циркуляции атмосферы. Характерные черты зональной и меридиональной циркуляции в тропосфере и стратосфере в разные сезоны года. Струйные течения, их классификация и основные характеристики. Система циклонов и антициклонов межширотного обмена. Сезонная повторяемость циклонов и антициклонов, поле давления и система воздушных течений.

Центры действия атмосферы и их сезонные свойства. Климатологические фронты: виды и сезонная изменчивость. Пассатная циркуляция в тропической зоне и ячейка Хэдли. Особенности поля давления и циркуляции в тропиках. Внутритропическая зона конвергенции. Тропические циклоны, их свойства и эволюция. Основные свойства муссонной циркуляции. Сезонные закономерности муссонной циркуляции на примерах Азиатского и Африканского муссонов.

#### **4.3.5 Факторы общей циркуляции океана. Влияние рельефа на климат**

Общая циркуляция океана и её влияние на климат. Океанические течения, их классификации и свойства основных теплых и холодных океанических течений Мирового океана. Особенности вертикальной циркуляции океана: апвеллинг, подводные вихри и ринги. Конвейер океанических течений Брокера. Температура поверхности океана и ее сезонные изменения. Механизм явления Эль-Ниньо.

Горный климат и горная климатология. Влияние рельефа на приход и расход солнечной радиации. Влияние рельефа на местную и общую циркуляцию атмосферы. Влияние рельефа на температуру почвы и воздуха, влажность воздуха, облачность, осадки, снежный покров. Вертикальная климатическая поясность.

#### **4.3.6 Пространственное распределение климатических характеристик и климатические классификации**

Методы пространственного обобщения и климатические карты. Географическое распределение и временная изменчивость температуры воздуха на земном шаре. Температурные экстремумы и аномалии в зональном распределении температуры. Морской и

континентальный климат, пространственное распределение амплитуд годового хода, индексы континентальности. Влажность воздуха: парциальное давление водяного пара и относительная влажность, их пространственные закономерности в разные сезоны года. Пространственно-временное распределение осадков. Совместное влияние термического режима и режима увлажнения на климат, засухи. Влагооборот в атмосфере земного шара и водные балансы. Перенос водяного пара в атмосфере Земли в разные сезоны года. Пространственно-временное распределение облачности.

Климатические классификации и районирование. Основные задачи, цели, принципы, виды. Ботанические классификации климатов: классификация В.П.Кеппена, ландшафтно-ботаническая классификация Л.С.Берга и другие. Гидрологическая классификация климатов А.И.Воейкова, Пенка и другие. Почвенные классификации В.В.Докучаева, В.Р.Волобуева, Т.Г.Селянинова и другие. Генетические классификации климатов, основанные на особенностях циркуляции (П.И.Броунов, Б.П.Алисов), теплового баланса деятельной поверхности (Будыко-Григорьев) и другие.

Задачи изучения климатов России и мира. Основные характеристики климатических поясов Земли по классификации климатов Б.П.Алисова. Экваториальный и субэкваториальный типы климатов. Типы климатов в тропическом и субтропическом поясе. Характеристики климатов умеренных и арктических широт. Климаты России: климат арктического, субарктического и умеренного поясов, особенности формирования, климатические области.

Понятие о мезо и микроклимате. Мезоклимат леса и города. Микроклиматы водоемов и прибрежных территорий. Роль рельефа в формировании мезо и микроклимата.

#### 4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. - Содержание практических занятий для очной формы обучения

| № раздела дисциплины | Тематика занятий                                                                                               | Всего часов |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                    | Задачи климатологии и история ее развития                                                                      | 2           |
| 2                    | Расчет приходящей солнечной радиации на заданной широте                                                        | 2           |
| 3                    | Методы определения составляющих радиационного и теплового балансов. Их пространственные распределения.         | 2           |
| 4                    | Основные виды общей циркуляции атмосферы и их свойства                                                         | 2           |
| 5                    | Общая циркуляция океана, ее закономерности. Численная оценка влияния гор на климатические характеристики.      | 2           |
| 6                    | Пространственные закономерности климатических характеристик и их экстремумы. Виды климатических классификаций. | 4           |

Таблица 6. - Содержание практических занятий для заочной формы обучения

| № раздела дисциплины | Тематика занятий                          | Всего часов |
|----------------------|-------------------------------------------|-------------|
| 1                    | Задачи климатологии и история ее развития | 0,5         |

|   |                                                                                                                |     |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2 | Расчет приходящей солнечной радиации на заданной широте                                                        | 0,5 |
| 3 | Методы определения составляющих радиационного и теплового балансов. Их пространственные распределения.         | 1   |
| 4 | Основные виды общей циркуляции атмосферы и их свойства                                                         | 0,5 |
| 5 | Общая циркуляция океана, ее закономерности. Численная оценка влияния гор на климатические характеристики.      | 0.5 |
| 6 | Пространственные закономерности климатических характеристик и их экстремумы. Виды климатических классификаций. | 1   |

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, презентации по темам дисциплины, практикум размещены на сайте метеофакультета <http://metfac.ru/> и в moodle: <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=2>

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 15;
- максимальное количество дополнительных баллов - 5

#### **6.1. Текущий контроль**

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

#### **6.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**

Форма проведения экзамена – **ответы на вопросы билетов или тестирование**

### **Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Климатология»:**

#### **ОПК-2.1**

- 1). Определение климатологии и климата, виды климатологии.
- 2). Цели, задачи и разделы климатологии, ее связь с другими дисциплинами.
- 3). Основные методы изучения климатологии.
- 4). История развития климатологии: древний мир, средние века, первые приборы, начало метеорологических наблюдений.
- 5). Развитие климатологии в России: начало наблюдений, становление сети регулярных наблюдений, первые климатические обобщения.
- 6). Международное сотрудничество в области климатологии.
- 7). Общая характеристика климатической системы, компоненты системы, их физические свойства и взаимосвязь.

- 8). Климатообразующие факторы и их классификация.
- 9). Астрономические факторы климата: солнечная радиация и солнечная постоянная, поступление солнечной энергии на Землю.
- 10). Расчет инсоляции за сутки, полугодия, год.
- 11). Особенности распределения инсоляции на внешней границе атмосферы по земному шару и ее сезонная изменчивость.
- 12). Трансформации солнечной энергии в атмосфере Земли.

### **ОПК-2.2, ОПК-2.3**

- 13). Радиационный баланс подстилающей поверхности и его составляющие: суммарная солнечная радиация, альбедо разных видов поверхностей, поток уходящего длинноволнового излучения.
- 14). Методы определения и особенности пространственно-временного распределения радиационного баланса и его составляющих.
- 15). Радиационный баланс системы земля - атмосфера, атмосферы и океана.
- 16). Уравнение теплового баланса подстилающей поверхности и его составляющие: затраты тепла на испарение, методы определения и общие закономерности по поверхности.
- 16). Уравнение теплового баланса подстилающей поверхности и его составляющие: турбулентный поток тепла от подстилающей поверхности в атмосферу, методы определения и общие закономерности по поверхности.
- 17). Уравнение теплового баланса подстилающей поверхности и его составляющие: теплообмен с нижележащими слоями почвы и воды, методы определения и общие закономерности по поверхности.
- 18). Уравнение теплового баланса при наличии морских льдов.
- 19). Сезонная изменчивость составляющих теплового баланса.
- 20). Тепловой баланс системы Земля – атмосфера, широтное распределение составляющих, диаграмма Селлера.
- 21). Общая циркуляция атмосферы: виды циркуляции и методы изучения. Основные механизмы и схема общей циркуляции атмосферы.
- 22). Характерные черты зональной и меридиональной циркуляции в тропосфере и стратосфере в разные сезоны года.
- 23). Струйные течения и их основные характеристики.
- 24). Система циклонов и антициклонов межширотного обмена. Сезонная повторяемость циклонов и антициклонов, поле давления и система воздушных течений.
- 25). Центры действия атмосферы и их сезонные свойства. Климатологические фронты: виды и сезонная изменчивость.
- 26). Пассатная циркуляция в тропической зоне и ячейка Хэдли. Особенности поля давления и циркуляции в тропиках. Внутритропическая зона конвергенции.
- 27). Тропические циклоны, их свойства и эволюция. Основные свойства муссонной циркуляции.
- 28). Сезонные закономерности муссонной циркуляции на примерах Азиатского и Африканского муссонов.
- 29). Общая циркуляция океана и её влияние на климат. Океанические течения, их классификации и свойства основных теплых и холодных океанических течений Мирового океана.
- 30). Особенности вертикальной циркуляции океана. Конвейер океанических течений Брокера.
- 31). Температура поверхности океана и ее сезонные изменения. Механизм явления Эль-Ниньо.
- 32). Влияние рельефа на климат. Горный климат и горная климатология. Влияние рельефа на приход и расход солнечной радиации.
- 33). Влияние рельефа на местную и общую циркуляцию атмосферы.

- 34). Влияние рельефа на температуру почвы и воздуха,
- 35). Влияние рельефа на влажность воздуха, облачность, осадки, снежный покров.
- 36). Вертикальная климатическая поясность.
- 37). Пространственное распределение климатических характеристик: методы пространственного обобщения и климатические карты.
- 38). Географическое распределение и временная изменчивость температуры воздуха на земном шаре. Температурные экстремумы и аномалии в зональном распределении температуры.
- 39). Морской и континентальный климаты, пространственное распределение амплитуд годового хода, индексы континентальности.
- 40). Влажность воздуха: парциальное давление водяного пара и относительная влажность, их пространственные закономерности в разные сезоны года.
- 41). Пространственно-временное распределение осадков.
- 42). Совместное влияние термического режима и режима увлажнения на климат, засухи.
- 43). Влагооборот в атмосфере земного шара и водные балансы, облачность.
- 44). Климатические классификации и районирование. Основные задачи, цели, принципы, виды.
- 45). Ботанические классификации (классификация В.П.Кеппена и другие).
- 46). Гидрологические (классификация климатов А.И.Воейкова и другие).
- 47). Почвенные (В.В.Докучаева, В.Р.Волобуева, Т.Г.Селянинова).
- 48). Генетические классификации, основанные на особенностях циркуляции (Б.П.Алисов) и теплового баланса деятельной поверхности (Будыко-Григорьев).
- 50). Основные характеристики климатических поясов Земли по классификации климатов Б.П.Алисова.
- 51). Экваториальный и субэкваториальный типы климатов. Типы климатов в тропическом и субтропическом поясе.
- 52). Характеристики климатов умеренных и арктических широт.
- 53). Климаты России: климат арктического, субарктического и умеренного поясов, особенности формирования, климатические области.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. - Распределение баллов по видам учебной работы

| Вид учебной работы, за которую ставятся баллы | Баллы      |
|-----------------------------------------------|------------|
| Посещение лекционных занятий                  | 10         |
| Практические задания                          | 50         |
| Тесты                                         | 20         |
| Промежуточная аттестация                      | 20         |
| <b>ИТОГО</b>                                  | <b>100</b> |

Таблица 8 - Распределение дополнительных баллов

| Дополнительные баллы<br>(баллы, которые могут быть добавлены до 100) | Баллы    |
|----------------------------------------------------------------------|----------|
| Участие в конференции                                                | 5        |
| <b>ИТОГО</b>                                                         | <b>5</b> |

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 50 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9 - Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

| Оценка | Баллы |
|--------|-------|
|--------|-------|

|                     |        |
|---------------------|--------|
| Отлично             | 85-100 |
| Хорошо              | 65-84  |
| Удовлетворительно   | 40-64  |
| Неудовлетворительно | 0-39   |

## **7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Практикуме по Климатологии, Часть 1 по освоению дисциплины «Климатология».

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **а) основная литература:**

1. Лобанов В.А. Лекции по климатологии. Часть 1 Общая климатология. Книга 1 в двух книгах: учебник. – СПб: РГГМУ, 2019 – 378 с. Режим доступа [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-417170314.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170314.pdf)
2. Лобанов В.А. Лекции по климатологии. Часть 1. Общая климатология. Книга 2 в двух книгах: учебник. – СПб: РГГМУ, 2020 – 378 с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-417170318.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170318.pdf)
3. Лобанов В.А., Смирнов И.А., Шадурский А.Е. Практикум по климатологии. Часть 1. (учебное пособие). Санкт-Петербург, 2011. – 144 с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-417170314.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170314.pdf)

#### **б) дополнительная литература:**

1. О.А.Дроздов, В.А.Васильев, Н.В.Кобышева, А.Н.Раевский, Л.К.Смекалова, Е.П.Школьный Климатология. Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.
2. Б.П.Алисов, Б.В.Полтараус Климатология. Из-во МГУ, 1974. – 299 с.
3. Л.Т.Матвеев Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 296 с.
4. И.Л. Кароль Введение в динамику климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1988 – 216 с.
5. А.В. Кислов Климат в прошлом, настоящем и будущем. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 352 с.
6. С.П. Хромов, М.П. Петросянц Метеорология и климатология. Из-во МГУ, 2001. – 528.

### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. СДО MOODLE РГГМУ <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=88>
2. Электронный ресурс <http://metfac.ru/> Презентации лекций по климатологии (автор В.А.Лобанов)

### **8.3. Перечень программного обеспечения**

1. windows 7 48130165 21.02.2011
2. office 2010 49671955 01.02.2012

### **8.4. Перечень информационных справочных систем**

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. <http://elib.rshu.ru>

2. Электронно-библиотечная система Знаниум. <http://znanium.com>
3. Специализированный массив базы гидрометеорологических данных ВНИИГ-МИ-МЦД <http://meteo.ru/data>

#### 8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. База данных Web of Science
4. База данных Scopus

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

### 10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

### 11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры \_МКОА\_ от 29.06.2022 № 10