

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан геолого-географического  
факультета





И.А. Тишин

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол № 7 от 22 июня 2023

Рабочая программа дисциплины  
**Метеорология**

по направлению подготовки  
**05.03.04 Гидрометеорология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Метеорология», «Гидрология»**

Форма обучения  
**Очная**


Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

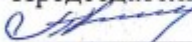
Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.10

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 И.В. Кужевская

Председатель УМК

 М.А. Каширо

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – способность применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

ИОПК-1.4. Решает стандартные профессиональные задачи на основе представлений о строении Земли, закономерностях ее развития, структуре и взаимосвязи земных оболочек и происходящих в них процессах.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы: Блок 1, дисциплина «Метеорология», код дисциплины в учебном плане: Б1.О.10.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 1, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы компетенции, приобретенные в процессе освоения школьной программы, по дисциплинам География, Экология, а также Физика, Математика, Информатика. Таким образом, студенту необходимо знать фундаментальные основы воздушной, водной, географической оболочек Земли; владеть базовыми математическими расчётами и знать основы компьютерной грамотности.

Успешное освоение дисциплины является базой освоения курса «Физическая метеорология», а также образовательных программ последующих уровней профессионального образования.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа, из которых:

– лекции: 34 ч.;

– лабораторные работы: 34 ч.;

в том числе практическая подготовка: 34 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Введение в Метеорологию.

Предмет и задачи метеорологии, особенности атмосферных процессов как объекта изучения. Основные этапы развития метеорологии. Основные понятия, научные и прикладные дисциплины. Организация метеорологических наблюдений. Народно-хозяйственное значение метеорологии. Международное сотрудничество в области метеорологии. Связь с другими науками. Исчисление времени в метеорологии.

Тема 2. Строение и состав атмосферы.

Состав воздуха в нижних слоях атмосферы. Основные составляющие, важные переменные составляющие, атмосферные примеси, аэрозольные частицы. Атмосферный

озон. Изменение состава воздуха с высотой и его причины. Ламинарность и турбулентность. Конвективный и турбулентный поток тепла. Мощность атмосферы. Принципы деления атмосферы по вертикали. Характеристика выделенных слоёв по каждому принципу деления атмосферы.

Тема 3. Метеорологические величины.

Общее определение метеорологической величины, план характеристики. Основные метеорологические величины (атмосферное давление, температура и влажность воздуха, характеристики ветра, суммы осадков, количество облаков): единицы измерения, приборы для измеряемых и формулы расчета для неизмеряемых метеорологических величин, среднее (стандарт) и экстремальные значения, изменения во времени и пространстве. Градиент метеорологической величины.

Тема 4. Атмосферные явления.

Общее определение атмосферного явления, план характеристики. Классификация атмосферных явлений. Основные атмосферные явления, характерные условия их возникновения, географическое распределение.

Тема 5. Состояние атмосферы

Стандартная атмосфера. Силы, действующие в атмосфере. Уравнение состояния сухого и влажного воздуха, водяного пара. Виртуальная температура. Адиабатические процессы. Сухо- и влажноадиабатические градиенты температуры. Условия и критерии термодинамической устойчивости атмосферы. Конвекция, уровень конвекции. Стратификация атмосферы.

Тема 6. Облачность.

Ярусы. Нижняя граница облаков. Принципы классификации облачности (генетический, морфологический, по микрофизическому строению). Формы облачности и их основные характеристики.

Тема 7. Атмосферная циркуляция, барический рельеф.

Масштабы атмосферных движений. Понятие о воздушных массах, атмосферных фронтах, барическом рельефе. Формы барического рельефа. Масштабы циркуляционных процессов. Зональность в распределении давления и ветра. Циркуляция в тропиках, пассаты, внетропическая циркуляция. Основные характеристики циклонов и антициклонов. Схемы облачности теплого и холодного фронтов.

Тема 8. Радиационный режим атмосферы.

Основные источники энергии для планеты Земля. Солнце, солнечная постоянная. Спектральный состав солнечной радиации. Распределение солнечной радиации по земле без учета атмосферы. Понятие и периоды колебания солнечной активности. Понятие абсолютно чёрного, абсолютно белого, серого и зеркального тел и поверхностей. Основные законы излучения чёрного тела (закон Кирхгофа, формула Планка; первый и второй законы Вина, закон Стефана-Больцмана). Взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью. Основные потоки лучистой энергии в атмосфере, их характеристика и влияние на них различных факторов: потоки прямой, рассеянной и солнечной суммарной радиации, поток излучения земли, встречное излучение атмосферы, эффективное излучение земли, потоки отражённой и уходящей радиации. Альbedo. Тепловое и лучистое равновесие Земли. «Парниковый» эффект. Радиационный и тепловой баланс поверхности Земли. Влияние радиационного баланса подстилающей поверхности на погодные условия.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, оценивания результатов выполнения контрольных работ и тестовых заданий по лекционному материалу, проверки своевременности и качества выполнения лабораторных работ и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств для курса «Метеорология».

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен в первом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса по дисциплине и практическую часть, проверяющие знания о строении, структуре атмосферы и происходящих в ней процессах, ее взаимосвязи с другими земными оболочками (ИОПК-1.4). Ответ на устные вопросы дается в развернутой форме, оценивание практической части осуществляется на основании среднего арифметического значения оценок, полученных за лабораторные работы, приведенных к пятибалльному значению с помощью процентного пересчета. К процедуре экзамена допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы по программе курса текущего семестра. Подготовка к ответу обучающегося на экзамене составляет не более 1 академического часа (45 минут), продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы составляет не более 0,3 часа.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Метеорология» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=29592>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Презентации по теоретическому материалу курса.

г) Полезные ссылки и материалы.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

*а) основная литература:*

– Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. – С.-Пб.: Гидрометеиздат, 2000. – 778 с.

– Семенченко Б.А. Физическая метеорология. – М.: «Аспект Пресс», 2002. 415 с.

– Тверской П.Н. Курс метеорологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1962. 700 с.

– Рыбакова Ж.В. Физическая метеорология (отдельные разделы): учеб. пособие. –

Томск: Изд-во Том. ун-та, 2013. 363 с.

*б) дополнительная литература:*

– Хабутдинов Ю.Г., Шанталинский К.М., Николаев А.А. Учение об атмосфере: Учеб. пособие. – Казань: Казанский ГУ, 2010. 257 с.

– Моргунов В.К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений: Учебник. – Ростов/Д.: Феникс. – Новосибирск: Сибирское соглашение, 2005. 331 с.

– Рыбакова Ж.В., Блинкова В.Г. Учебное пособие по решению задач в курсах «Физическая метеорология» и «Общая физика»: учеб. пособие. – Томск: Издательский Дом Томского государственного ун-та, 2015. 286 с.

– Рыбакова Ж.В., Блинкова В.Г. Учебное пособие по решению задач в курсах «Физическая метеорология» и «Общая физика». – Томск: Издательский Дом Томского государственного ун-та, 2014. 286 с.

– Рыбакова Ж.В. Облака. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2014. 176 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) <http://www.meteorf.ru/>
- Официальный сайт Всемирной Метеорологической Организации (ВМО) [http://www.wmo.int/pages/visitors/index\\_ru.html](http://www.wmo.int/pages/visitors/index_ru.html)
- Официальный сайт Департамента Росгидромета по СФО: <https://drsfo.ru>
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

### **13. Перечень информационных ресурсов**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

- Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ МЦД) – <http://meteo.ru/data>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Чередыко Наталья Николаевна, кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии ГГФ ТГУ.