

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  
«ТЕХНИКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Направление подготовки  
**05.03.04 «Гидрометеорология»**

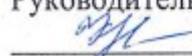
Направленность (профиль) программы  
«Метеорология»  
«Гидрология»

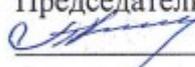
Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приёма  
**2023**

Код дисциплины в учебном плане Б1.О.12

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
 И.В. Кужевская

Председатель УМК  
 М.А. Каширо

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 – умение применять современную вычислительную технику и программное обеспечение для решения стандартных задач в практической и профессиональной деятельности;

ПК-1 – способность применять на практике методы гидрометеорологического и экологического мониторинга, организовывать полевые и камеральные работы.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Для получения соответствующих компетенций при освоении дисциплины необходимо:

ИОПК-4.1 – научиться применять современную вычислительную технику и программное обеспечение для решения стандартных задач в практической и профессиональной деятельности.

ИПК-1.3 – овладеть знаниями об основных методах и средствах метеорологических измерений, а также о специализированном программном обеспечении, используемом с этими средствами измерений; научиться обрабатывать, анализировать и передавать данные наблюдений, проводить оценку влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли экономики.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Б1.О.12 «Техника метеорологических измерений» обязательной части образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 05.03.04 «Гидрометеорология».

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

Семестр 2-й, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Физика», «Основы высшей математики», «Физическая метеорология».

## **6. Язык реализации**

Русский.

## **7. Объём дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з. е., 144 ч, из которых 28 ч отводится на теоретическую подготовку в форме лекционных занятий и 10 ч – на практическую подготовку в форме практических занятий.

Объём самостоятельной работы студента определён учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

**Тема 1. Общие сведения о метеорологической информации и метеорологических наблюдениях.** Значение метеорологических наблюдений для функционирования различных отраслей народного хозяйства. Всемирная метеорологическая организация (ВМО) и Росгидромет. Организация метеорологических наблюдений в мире и России: программы, цели и основные задачи. Требования к метеорологическим наблюдениям и особенности измерения характеристик атмосферы. Типы метеорологических величин. Программа и сроки метеорологических наблюдений.

**Тема 2. Устройство метеорологической площадки.** Требования к выбору места производства наблюдений. Метеорологическая площадка: приборы, принцип размещения приборов. Оборудование помещения метеостанции.

**Тема 3. Наблюдения за атмосферным давлением.** Характеристики и единицы измерения атмосферного давления. Устройство стационарного ртутного барометра и барографа. Устройство барометра-анероида. Введение поправок. Понятие виртуальной температуры. Приведение к уровню моря. Запись результатов измерения в метеорологическую книжку. Обработка лент барографа.

**Тема 4. Наблюдения за характеристиками ветра.** Характеристики ветра. Устройство флюгера, анеморумбометра. Порядок производства наблюдений и их запись.

**Тема 5. Наблюдения за влажностью воздуха.** Характеристики влажности воздуха. Психрометрический метод измерения влажности. Устройство стационарного психрометра, гигрометра и гигрографа. Составление графика ТМ-9. Порядок производства наблюдений и их запись. Психрометрические таблицы. Обработка лент гигрографа.

**Тема 6. Наблюдения за температурой воздуха.** Устройство термометров (срочный, максимальный, минимальный) и термографа. Техника производства наблюдений и их запись. Обработка лент термографа.

**Тема 7. Наблюдения за состоянием подстилающей поверхности, температурой почвы на поверхности и на глубинах.** Методика определения состояния подстилающей поверхности. Устройство термометров Савинова и почвенно-вытяжных. Запись и обработка наблюдений. Мерзлотомер Данилина.

**Тема 8. Наблюдения за атмосферными осадками.** Виды атмосферных осадков. Устройство осадкомера О-1 (Третьякова), плювиографа. Введение поправок. Запись наблюдений. Обработка лент плювиографа. Характеристики снежного покрова. Ежедневные и периодические наблюдения (снегосъемка). Устройство весового снегомера. Измерение плотности снега и определение запасов воды в снежном покрове. Устройство росографа.

**Тема 9. Наблюдения за метеорологической дальностью видимости.** Понятие дальности видимости (ДВ) и метеорологической дальности видимости (МДВ). Визуальная оценка МДВ. Приборы для измерения МДВ.

**Тема 10. Наблюдения за атмосферными явлениями.** Классификация атмосферных явлений, их обозначения и характеристики. Техника наблюдений и записи наблюдений за атмосферными явлениями.

**Тема 11. Наблюдения за облачностью.** Классификация облачности. Определение нижней границы и количества облачности. Устройство светолокационного измерителя нижней границы облаков (ИВО). Запись наблюдений.

**Тема 12. Наблюдения за гололедно-изморозевыми отложениями.** Виды отложений. Методика определения. Средства измерения и порядок производства наблюдений. Запись и обработка наблюдений.

**Тема 13. Актинометрические наблюдения.** Виды радиационных потоков в атмосфере (прямая, рассеянная, отраженная, альbedo, радиационный баланс). Программа актинометрических наблюдений (место измерения, сроки, определение времени). Актинометрические приборы (актинометр, пиранометр, балансомер, гальванометр). Порядок выполнения наблюдений. Обработка и запись актинометрических наблюдений (книжка КМ-12, таблица ТМ-12).

**Тема 14. Задачи технического контроля.** Проверка правильности записи и обработки результатов наблюдений основных метеорологических величин.

#### **Перечень практических работ**

1. Измерение атмосферного давления.
2. Измерение характеристик ветра.
3. Измерение температуры воздуха.
4. Измерение влажности воздуха.

5. Актинометрические наблюдения.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения опросов по лекционному материалу, проведения практических занятий, написания рефератов по темам, тестирование по темам в СДО Moodle 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 приведены в фондах оценочных средств по дисциплине «Техника метеорологических измерений».

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

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в конце второго семестра в виде экзамена в устной форме по билетам. Билет содержит не менее двух (обычно трёх) вопросов по пройденным темам. Подготовка к ответу занимает 30 мин, ответ – не более 20 мин.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Техника метеорологических измерений» описаны в фондах оценочных средств по данной дисциплине.

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

1. Электронный учебный курс по дисциплине в СДО Moodle: [moodle.tsu.ru/course/view.php?id=75](http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=75).
2. Оценочные материалы текущего контроля и аттестации по дисциплине.
3. Методические указания по проведению практических работ.
4. Список экзаменационных вопросов по дисциплине.

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов в интернете**

#### **Основная литература**

1. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. 1. – Л.: Гидрометеоздат, 1985. – 300 с.
2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. 2. – Л.: Гидрометеоздат, 1969. – 115 с.
3. Методические указания по приведению атмосферного давления к уровню моря и вычислению высот изобарических поверхностей на метеорологических станциях. – Л.: Гидрометеоздат, 1979. – 46 с.
4. Код для оперативной передачи данных приземных гидрометеорологических наблюдений с сети станций Госкомгидромета СССР, расположенных на суше (включая береговые станции) КН-01. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 64 с.
5. Руководство гидрометеорологическим станциям по актинометрическим наблюдениям. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – 223 с.
6. Психрометрические таблицы. – СПб: Гидрометеоздат, 2006. – 272 с.
7. Атлас облаков. – Л.: Гидрометеоздат, 1978. – 267 с.
8. Изменение № 1. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. 1. – СПб: Гидрометеоздат, 1997. – 54 с.
9. Методические указания по машинной обработке и контролю данных гидрометеорологических наблюдений. Вып. 3, ч. 1, разд. 1. – М.: Гидрометеоздат, 1983. – 78 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Стернзат М. С. Метеорологические приборы и измерения. Учеб. 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Гидрометеоздат, 1978. – 392 с.

2. Справочник по гидрометеорологическим приборам и установкам / А. Б. Рейфер и др. 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – 431 с.
3. Капустин А. В. Технические средства гидрометеорологической службы. Уч. пособие для подготовки студентов ВУЗов по гидрометеорологическим специальностям / А. В. Капустин, Н. Л. Сторожук. – СПб: Энергомашиностроение, 2005. – 283 с.
4. Андреев А. О. Облака. Происхождение, классификация, распознавание. Уч. пособие / А. О. Андреев, М. В. Дукальская, Е. Г. Головина. – СПб: Изд. РГГМУ, 2007. – 228 с.
5. Рыбакова Ж. В. Облака. Учебное пособие / Ж. В. Рыбакова. – Томск: Изд. ТГПУ, 2008. – 134 с.
6. Городецкий О. А. Метеорология, методы и технические средства наблюдений / О. А. Городецкий, И. И. Гуральник, В. В. Ларин. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 336 с.
7. Качурин Л. Г. Методы метеорологических измерений. Методы зондирования атмосферы. Уч. пособие. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 455 с.
8. Ходжаева Г. К. Метеорологические методы и приборы наблюдений. Уч. пособие. – Нижневартовск: Изд. Нижневарт. гос. ун-та, 2013. – 189 с.
9. Кочугова Е. А. Методы и средства гидрометеорологических наблюдений. Уч.-мет. пособие / Е. А. Кочугова. – Иркутск: Изд. ИГУ, 2012. – 120 с.
10. Восканян К. Л., Саенко А. Г. Актинометрические наблюдения. Пособие для учебной практики. – СПб: Изд. РГГМУ, 2010. – 54 с.
11. Толмачева Н. И. Методы и средства гидрометеорологических измерений (для метеорологов). Уч. пособие. – Пермь: Изд. Перм. гос. ун-та, 2011. – 223 с.
12. Григоров Н. О., Саенко А. Г., Восканян К. Л. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Метеорологические приборы. Учебник. – СПб: Изд. РГГМУ, 2012. – 306 с.

#### **Сетевые ресурсы**

1. Метеорологические системы измерений фирмы «Davis». <http://www.davisnet.com> (дата обращения: 20.10.2021)
2. Метеорологические системы измерений фирмы «Vaisala». <http://www.vaisala.com> (дата обращения: 20.10.2021)
3. Метеорологическое оборудование фирмы «Пеленг». <http://peleng.by/products/meteorology/> (дата обращения: 20.10.2021).
4. Федеральная служба РФ по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). <http://www.meteor.ru> (дата обращения: 20.10.2021).

### **13. Перечень информационных технологий**

#### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. Microsoft Office Standart 2013 Russian. Пакет программ включает приложения MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Power Point, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word, Excel, Power Point, Outlook).
2. Публично доступные облачные технологии Google Docs, Яндекс-диск и др.

#### **Информационные справочные системы**

1. Электронный каталог научной библиотеки ТГУ. <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>.
2. Электронная библиотека ТГУ. <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>.
3. ЭБС «Лань». <http://e.lanbook.com>.
4. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>.
5. Образовательная платформа «Юрайт». <https://urait.ru>.
6. ЭБС «Znanium.com». <https://znanium.com>.
7. ЭБС «IPR books». <http://www.iprbookshop.ru>.

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

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения лабораторных и практических работ, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и аттестации.

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

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

Смирнов Сергей Васильевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии.