

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

Геолого-географический факультет



«21» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**Гляциология**

по направлению подготовки

**05.03.04 Гидрометеорология**

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

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.03

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

  
Д. А. Вершинин

Председатель УМК

  
М. А. Каширо

Томск – 2021

## **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;

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

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Задачами освоения дисциплины является подготовка обучающегося к достижению следующих индикаторов компетенций:

– 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;

– ИПК-1.2 Способен принимать участие в организации пунктов мониторинга за окружающей средой, а также самостоятельно планировать и проводить полевые топографические или микроклиматические работы с их камеральной обработкой.

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

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.03.

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Семестр 3, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Метеорология», «Основы наук о Земле», «Геодезия», «Картография», «Физика», «Математика».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

– лекции: 16 ч.;

– практические занятия: 14 ч.

в том числе практическая подготовка: 14 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

**Тема 1. Введение.** Понятие о криосфере как особой природной оболочке Земли и ее структуре. Соотношение криосферы с другими природными оболочками. Холодные периоды в истории Земли. Роль льда в процессах, происходящих в географической оболочке. Определение понятия гляциологии. Общая характеристика предмета мерзлотоведения. Мерзлые зоны. Сущность процесса промерзания. Географическое распространение и мощность мерзлых пород. Строение криолитозоны.

**Тема 2. Гляциология. Лед как минерал и как горная порода.** Физические свойства льда. Фазовая диаграмма. Возникновение атмосферных льдов. Формы снежинок.

Классификация природных льдов. Метаморфизм ледяных горных пород. Диагенез, фирнизация, льдообразование. Типы льдообразования: рекристаллизационный, инфильтрационный, конжеляционный.

**Тема 3. Гляциология. Хионосфера и снеговая линия.** Определение понятия хионосфера. Кривые аккумуляции и абляции снега. Положение уровня хионосферы на Земле. Уровень "365" и его соотношение с понятием "хионосфера". Снеговая линия и ее разновидности. Фирновая линия. Ороклиматическая снеговая линия. Методы определения снеговой и фирновой линии. Методы определения величины депрессии снеговой линии.

**Тема 4. Гляциология. Ледники.** Причины возникновения ледников и условия их существования. Определение понятия "ледник". Факторы оледенения. Принцип соответствия. Гляциологические показатели. Источники питания ледников. Строение ледников. Классификация ледников. Морфология области абляции и аккумуляции. Вертикальная поясность или зоны льдообразования.

**Тема 5. Гляциология. Баланс вещества в леднике.** Виды абляции и аккумуляции. Тепловой баланс поверхности ледника. Энергия оледенения. Колебания ледников. Виды колебаний. Цикл колебаний. Методы изучения колебаний ледников. Факторы колебания ледников. Климатические циклы колебания ледников. Цикл оледенения.

**Тема 6. Мерзлотоведение. Процессы замерзания и оттаивания горных пород.** Свойства мерзлых пород. Типы замерзания воды в горных породах. Физические процессы в оттаивающих горных породах. Образование трещин. Тепло-физические основы мерзлотного процесса. Сезонное промерзание и протаивание горных пород. Деятельный слой и его мощность. Типы сезонного промерзания.

**Тема 7. Мерзлотоведение. Вечномерзлые горные породы.** Распространение вечной мерзлоты. Закономерности и факторы ее формирования. Мощность вечной мерзлоты. Деградация вечной мерзлоты. Районы деградации. Последствия деградации и роль человека.

**Тема 8. Мерзлотоведение. Подземные и поверхностные воды в области вечной мерзлоты.** Основные особенности взаимодействия подземных вод и вечной мерзлоты. Классификация вод области вечной мерзлоты. Проявление подземных вод на поверхности (источники, наледи, полыньи, гидролаколиты). Морозное пучение. Наледообразование. Многолетние бугры пучения. Термокарст. Термосуффозия. Солифлюкция. Криогенное сползание.

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

Успешное овладение знаниями по дисциплине «Гляциология» предполагает постоянную работу студентов в аудиторное (лекции, семинарские занятия) и внеаудиторное время (самостоятельная работа).

Проверка полученных знаний осуществляется на семинарских занятиях и экзамене. Для допуска к экзамену должны быть выполнены тесты и задания, выданные на практических занятиях.

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

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

Экзамен в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет состоит из двух частей, проверяющий ОПК-1. В первой части – один теоретический вопрос, требующий развернутый ответ. Вторая часть содержит один вопрос из практической части, проверяющих ПК-1. Для допуска к экзамену студенты должны выполнить контрольные работы.

Продолжительность экзамена 4 часа.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Гляциология» 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=25599>

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

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению практических занятий.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Глазовский А.Ф. Вода в ледниках. Методы и результаты геофизических и дистанционных исследований /А.Ф. Глазовский, Ю.Я. Мачерет; [под общ. ред. В.М. Котлякова]; Российская акад. наук, Ин-т географии РАН. – М.: ГЕОС, 2014. – 526 с.

– Международный гидрологический словарь. – WMO-UNESCO, 2012. – 461 с.

– Снежный покров и лавины: теоретические и практические аспекты [и др.] / Н.А. Казаков. – Владивосток: Дальнаука, 2016. – 174 с.

б) дополнительная литература:

– Баду Ю.Б. Криолитология: учебное пособие. – М.: КДУ, 2010. – 528 с.

– Воейков А.И. Снежный покров, его влияние на почву, климат и погоду. – СПб.: Издательство "Лань", 2013. – 669 с.

– Войтковский К.Ф. Основы гляциологии. – М.: Наука, 1999. – 255 с.

– Гляциологический словарь. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 528 с.

– Долгушин Л.Д., Осипова Г.Б. Ледники. – М.: Изд-во «Мысль» (Природа мира), 1989. – 447 с.

– Иванов М.Н. Эволюция оледенения Полярного Урала в позднем голоцене. – М.: Типография МГУ, 2013. – 199 с.

– Котляков В.М. Мир снега и льда /Рос. АН, Ин-т географии. – М.: Наука, 1994. – 285 с.

– Котляков В.М. Проблемы гляциологии в системе взаимодействия природной среды и общества. – М.: Знание, 1980. – 47 с.

– Котляков В.М. Снег и лед в природе Земли /В.М. Котляков; Отв. ред. Г.А. Авсюк; АН СССР. – М.: Наука, 1986. – 155 с.

– Котляков В.М. Снежный покров земли и ледники. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 478 с.

– Маркин В.А. В ледяном мире гор /В.А. Маркин, В.Г. Ходаков; Отв. ред. В.М. Котляков. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 142 с.

– Материалы гляциологических исследований Вып.... /Рос. АН, Ин-т геогр., Гляциологическая ассоц.; гл. ред. В. М. Котляков. – М.: [б.и.], .... (ежегодные)

– Оледенение Памиро-Алтая /В.М. Котляков, О.В. Рототаева, И.М. Лебедева и др.; Рос. АН, Ин-т географ; Отв. ред. В.М. Котляков. – М.: Наука, 1993. – 256 с.

– Оледенение Северной и Центральной Евразии в современную эпоху /[М.Д. Ананичева, А.Ф. Глазовский, Л.В. Десинов и др.]; отв. ред. В.М. Котляков; Рос. акад. наук, Ин-т географии. – М.: Наука, 2006. – 481 с.

– Попов А. И. Мерзлотоведение и гляциология /А.И. Попов, Г.Н. Тушинский. – М.: Высшая школа, 1973. – 272 с.

- Ревякин В.С. Горноледниковые бассейны Алтая /В.С. Ревякин, В.П. Галахов, В.П. Голещихин; Под ред. А.А. Земцова. – Томск: Изд-во ТГУ. 1979. – 308 с.
- Ревякин В.С. Природные льды Алтае-Саянской горной области (внутриконтинентальный вариант гляциосферы Земли). – Л.: Гидрометеоздат. 1981. – 288 с.
- Ревякин В.С. Снежный покров и лавины Алтая /В.С. Ревякин, В.И. Кравцова; Ред. А.А. Земцов. – Л.: Гидрометеоздат. 1977. – 213 с.
- Тронов М.В. Ледники и климат. – Л.: Гидрометеоздат, 1966. – 407 с.

### **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/>
  - Научная электронная библиотека – <https://www.elibrary.ru/>

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

- Аудитории для проведения занятий лекционного типа.
- Аудитории для проведения практических занятий оснащенные компьютерной техникой.
- 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**

Ерофеев Александр Анатольевич, канд. геогр. наук, доцент кафедры гидрологии ГГФ ТГУ.