

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

Геолого-географический факультет



УТВЕРЖДАЮ:
Декан геолого-географического
факультета

П.А. Тишин

« ___ » _____ 20__ г.

Протокол № 7 от 22 июня 2023

Рабочая программа дисциплины
Физические основы формирования климата

по направлению подготовки
05.04.04 Гидрометеорология

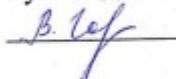
Профиль подготовки:
«Гидрометеорология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.01.ДВ.01.01

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
 В.П. Горбатенко
Председатель УМК
 М.А. Каширо

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:
ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области гидрометеорологии.

2. Задачи освоения дисциплины

ИПК-1.1 Способен понимать специфические гидрологические, климатические и погодные явления, их глобальную и региональную структуру;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, код дисциплины в учебном плане: Б1.В.01.ДВ.01.01.

4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине

Первый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен обладать базой географических знаний, как минимум, школьной программы. Компетенции, приобретённые в процессе обучения в бакалавриате по основным дисциплинам физико-математического цикла направления Гидрометеорология, обеспечат более глубокое освоение курса.

Полученные знания могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы. Освоение данной дисциплины является теоретической и методической основой для дальнейшей научно-исследовательской работы выпускника.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3з.е., 108 часа, из которых:

– лекции: 8 ч.;

- практические занятия: 12 ч.;

– семинарские занятия: 8 ч.;

в том числе практическая подготовка: 12 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Введение.

Определение климата. Общая структура земной климатической системы. Климатообразующие процессы, три их основных цикла, факторы климата, их взаимосвязь и взаимообусловленность. Характерные времена релаксации для основных составляющих климатической системы – атмосферы, суши, океана, криосферы, биосферы. Обзор развития и современное состояние теории формирования климата. Международные проекты, направленные на изучение климата (CLIVAR, GEWEX, INQA и др.).

Тема 2. Роль подстилающей поверхности в формировании климата.

Различие влияния океанических и континентальных подстилающих поверхностей на метеорологические элементы. Высотная климатическая поясность, влияние высоты над уровнем моря и орографии на элементы климата. Альbedo подстилающей поверхности и

системы «Земля–атмосфера». Географическая изменчивость подстилающей поверхности в различные сезоны. Влияние почвенного и растительного, снежного и ледяного покрова на формирование особенностей климата, вечная мерзлота.

Тема 3. Радиационные процессы и их роль в формировании климата.

Основные астрономические факторы климатообразования – колебания солнечной постоянной вследствие вариаций солнечной активности, гравитационных возмущений, обусловленных планетами солнечной системы (теория Миланковича). Солярный климат. Суточный и годовой ход солнечной радиации в зависимости от географической широты. Изменения, вносимые в инсоляцию атмосферой Земли. Прямая, рассеянная, суммарная радиация, их годовой ход и географическое распределение. Радиационный баланс подстилающей поверхности. Глобальное поле температуры. Теплооборот. Особенности термического режима Северного и Южного полушарий. Тепловой баланс подстилающей поверхности, годовой ход его компонентов в различных ландшафтных зонах. Радиационный и тепловой баланс атмосферы, системы «Земля–атмосфера». Облачный и аэрозольный радиационный форсинг. Парниковый и антипарниковый эффект. Эффект “ядерной зимы”. Влажооборот. Водный баланс земного шара. Глобальные поля и изменчивость характеристик влажности воздуха, облачности и осадков. Связь теплового и водного балансов.

Тема 4. Циркуляционные процессы и их климатообразующее значение.

Общая циркуляция атмосферы (ОЦА), глобальные поля давления и ветра. Циклоническая и антициклоническая деятельность. Климатообразующее значение основных циркуляционных процессов в различных районах земного шара. Роль источников и стоков тепла в формировании возмущений ОЦА, влияние орографии. Характерные циркуляционные климатические процессы и структуры: турбулентные и циркуляционные процессы и структуры, центры действия атмосферы, муссоны, блокинг, тропические циклоны, ураганы/тайфуны, квазициклические процессы, основные моды и изменчивость ОЦА. Общая циркуляция океана и её влияние на климат.

Тема 5. Классификация климатов.

Задачи и значение, основные принципы и подходы. Ботаническая классификация В. Кеппена, ландшафтно-ботаническая классификация Л.С. Берга. Почвенные классификации климата по В.В. Докучаеву и Г.Г. Селянинову. Генетические классификации по Б.П. Алисову, М.И. Будыко и А.А. Григорьеву. Погода и климат как важнейший геоэкологический фактор.

Тема 6. Изменения климата.

Изменения и колебания климата, современные и в историческое время, геохронологическая шкала. Гипотезы о причинах и механизмах изменений климата. Чувствительность и устойчивость климатической системы. Антропогенные изменения климата.

Тема 7. Основы моделирования климата.

Характерные климатические структуры и процессы. Простые радиационные модели. Математические модели, их иерархия (энергобалансовые, боксовые, радиационно-конвективные, динамические, промежуточной сложности, общей циркуляции атмосферы и океана, региональные). Основные уравнения компонент климатической системы. Методы климатического прогноза. Проблемы предсказуемости.

Тема 8. Общие закономерности формирования климата на планетах Солнечной системы. Критерии подобия планетных атмосфер.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, оценивания выполнения практических работ, участия в семинарских занятиях 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 «Физические основы формирования климата».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в первом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса, проверяющих способности понимать специфические климатические и погодные явления, их глобальную и региональную структуру (ИПК 1.1) в связи с факторами и механизмами климатообразования. Ответы на вопросы даются в развёрнутой форме. Подготовка к ответу обучающегося – не более 30 минут, продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы – не более 15 минут.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Физические основы формирования климата» 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=31429>

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

в) Презентации по теоретическому материалу курса

г) Материалы для практических и семинарских занятий по дисциплине.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Алисов Б.П., Полтараус Б.В. Климатология. 2-е изд./ М.: Изд-во Моск. ун-та, 1974. 299 с.

Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 352 с.

Дроздов О.А., Васильев В.А., Кобышева Н.В., Раевский А.Н., Смекалова Л.К., Школьный Е.П. Климатология. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 568 с.

Кароль И.Л. Введение в динамику климата Земли Л.: Гидрометеиздат, 1988. 215 с.

Кислов А.В. Теория климата М.: Изд-во МГУ, 1989. 147 с.

Кислов А.В. Климатология с основами метеорологии. М: Издательский центр «Академия», 2016. 224 с.

Матвеев Л.Г. Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 295 с.

Пиловец Г.И. Метеорология и климатология: Учебное пособие. М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. 399 с. [Электронный ресурс] Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608> (Дата обращения 20.04.2021).

Переведенцев Ю.П. Теория климата. 2-е изд. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2009. 450 с.

Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. 7-е изд. М.: Изд-во. Моск. ун-та, 2001. 455 с.

Экологическая экспертиза природно-территориальных комплексов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. Ю.А. Мандра, И.О. Лысенко, Е.Е. Степаненко, А.А. Кондратьева; Ставрополь, 2013. 88 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515087> (Дата обращения 20.04.2015).

б) дополнительная литература:

Блютген И. География климатов. 1-2 т. М. 1973

Борисенков Е.П. Климат и деятельность человека. М. 1982
Будыко М.И., Голицин Г.С., Израэль Ю.А. Глобальные климатические катастрофы. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 271 с.
Владимиров В.М., Дмитриев Д.Д., Дубровская О.А. [и др.] Дистанционное зондирование Земли: учеб. пособие / ред. В. М. Владимиров. Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2014. 196 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009> (Дата обращения 20.04.2023).
Жарков С.И. Общие географические закономерности Земли. М.: Изд-во МГУ, 1986. 144 с.
Изменения климата 2021. Физические основы. Режим доступа: https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf (Дата обращения 20.04.2023).
Полтараус Б.В., Кислов А.В. Климатология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 144 с.
Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. С-Пб.: Научное издание, 2022. 124 с.

в) ресурсы сети Интернет:

Всемирная метеорологическая организация – http://www.wmo.int/pages/themes/WMO_climatechange_en.html
Гидрометцентр России – <http://meteoinfo.ru>
Межправительственная группа экспертов по проблемам изменения климата – <http://www.ipcc.ch/>
Федеральная служба РФ по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) – www.meteorf.ru

13. Перечень информационных ресурсов

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакетпрограмм. Включаетприложения: 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 (GoogleDocs, 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 платформаЮрайт – <https://urait.ru/>
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
– ЭБСIPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

При освоении дисциплины и для самостоятельной работы используются аудитории и классы кафедры метеорологии и климатологии Геолого-географического факультета ТГУ шестого учебного корпуса ТГУ с доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам, учебно-научные ресурсы Научной библиотеки ТГУ. Лекции в удаленном режиме по мере необходимости проводятся в системе MOODLE.

15. Информация о разработчиках

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