

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

Геолого-географический факультет



«22» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Климатология

по направлению подготовки

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки:
«Гидрология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приёма
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.22

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

 Д. А. Вершинин

Председатель УМК

 М. А. Каширо

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

ОПК-2 – способность проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем геоэкологии и охраны окружающей среды

2. Задачи освоения дисциплины

Задача изучения дисциплины – освоить индикатор компетенции:

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

– ИОПК-2.2 Быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии и об охране окружающей среды при составлении разделов научно-технических отчетов, обзоров погодных условий, составлении библиографии по тематике

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.22.

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Пятый семестр, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Физика», «Математика», «Физическая метеорология», «Основы наук о земле».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

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

– лекции: 34 ч.;

– практические занятия: 18 ч.;

в том числе практическая подготовка: 18 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. **Введение. История климатологии.** Понятие о климате. История науки. Современные проблемы климатологии. Использование климатических данных для различных отраслей хозяйственного комплекса. Источники информации о климате.

Тема 2. **Свойства климатической системы.** Климатообразующие факторы и процессы. Состав климатической системы. Климатообразующие свойства атмосферы, Мирового океана, криосферы, суши. Углекислый газ в атмосфере и глобальный цикл углерода.

Тема 3. **Энергетика климатической системы** Светимость солнца. Мощность различных источников и стоков энергии. Солнечная постоянная, ее колебания.

Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы (суточные и годовые суммы). Солнечная радиация у земной поверхности. Географическое распределение прямой, рассеянной, суммарной радиации: годовые, суточные суммы. Альbedo земной поверхности, поглощенная радиация. Эффективное излучение земной поверхности. Радиационный баланс деятельной поверхности. Тепловой баланс подстилающей поверхности: пространственное распределение и годовой ход составляющих теплового баланса. Годовой ход составляющих теплового баланса в различных климатических зонах. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности.

Тема 4. Циркуляция атмосферы и океана как климатообразующий фактор. Схема общей циркуляции атмосферы, ее сезонные различия. Климатические центры действия в атмосфере. Основные воздушные течения в системе общей циркуляции атмосферы. Зональная циркуляция в тропосфере, стратосфере. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Циркуляция Хэдли, Ферреля. Географические типы воздушных масс, климатологические фронты. Внетропическая циркуляция. Циркуляция в тропиках (пассаты, внутритропическая зона конвергенции, тропические циклоны, муссоны, Эль-Ниньо-Южное колебание). Циркуляция океана. Термохалинная циркуляция. Глобальный конвейер Мирового океана. Влияние океанических течений на климат. Влияние циркуляции атмосферы и океана на термический режим и режим увлажнения.

Тема 5. Влагооборот и его роль в формировании климата. Глобальный круговорот водяного пара. Водный баланс. Пространственно-временное распределение характеристик влажности, облачности, атмосферных осадков, испарения. Атмосферный баланс влаги «испарение минус осадки» Влияние океанов и циркуляции атмосферы на распределение облачности и осадков.

Тема 6. Подстилающая поверхность как климатообразующий фактор. Микроклимат. Физические свойства океанических и материковых деятельных поверхностей. Океанический и материковый типы климатов. Влияние почвенного и растительного покровов на климат. Влияние снежного и ледового покровов на климат. Рельеф суши и его влияние на формирование климата. Влияние рельефа на приход-расход радиации, температуру, осадки, снежный покров и другие метеорологические величины. Местные циркуляции: горно-долинный ветер, фён, ледниковый ветер, бора. Понятия макро- микро- и наноклимата, их связь с элементами ландшафта. Климатические особенности пересечённой местности, леса, болот и т.д. Особенности климата городов.

Тема 7. Классификации климатов. Цели, назначение и средства классификаций климата. Ботанические, гидрологические, почвенные, генетические классификации климата. Классификация В. Кеппена. Классификация Л.С. Берга. Классификация М.И. Будыко и А.А. Григорьева. Классификация Б.П. Алисова. Типы климата согласно классификации Б.П. Алисова.

Тема 8. Изменения климата. Методы палеоклиматических реконструкций. Причины изменения климата за геологическую историю Земли. Изменения климата в докембрии. Изменения климата в фанерозое. Изменения климата в плейстоцене. Изменения климата в голоцене. Изменения климата в историческое время. Изменения климата в период инструментальных наблюдений. Антропогенное влияние на климат Земли. Современные тенденции изменения климата на территории России. Воздействия современных изменений климата на природные системы, хозяйственные объекты и здоровье населения.

Тема 9. Основы климатологической обработки. Понятие о метеорологических и климатологических рядах. Контроль качества рядов. Виды климатических показателей и характеристики их статистической изменчивости. Методы исследования климатических изменений.

Перечень практических занятий:

- Знакомство с климатическими справочниками и атласами
- Время и его измерение
- Составление климатического описания для выбранного пункта
- Метеорологические ряды. Виды климатических показателей и характеристики их статистической изменчивости
 - Методы расчёта климатических характеристик различной обеспеченности
 - Методы исследования тенденций климатических изменений

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестирования по лекционному материалу (5 тестов) в СДО MOODLE (<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=2143>), проверки своевременности и качества выполнения практических 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 «Климатология».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в пятом семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Подготовка к ответу обучающегося на экзамене составляет 1 академический час (45 минут), продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы составляет 0,3 часа. Ответы на вопросы даются в развёрнутой форме.

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

11. Учебно-методическое обеспечение

Электронный учебный курс по дисциплине Климатология в электронном университете «Moodle»: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=2143>, который содержит:

- а) Презентации по теоретическому материалу курса
- б) План практических занятий по дисциплине
- в) Методические указания по выполнению практических работ.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.
- д) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Кислов А.В. Климатология / А.В. Кислов, Г.В. Суркова. 3-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 324 с
 - Климатология / О.А. Дроздов [и др.] – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 567 с.
 - Кислов А.В. Климатология / А.В. Кислов. - М.: Изд.центр Академия, 2011. – 221 с.
 - Климатология. Практикум / под ред. Г.О. Задде. – Томск: Изд-во Томского ЦНТИ, 2013. – 232 с.
 - Волкова М.А. Климатология. – Томск ТГУ, URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=2143>

- б) дополнительная литература:

- Борзенкова И.И. Изменение климата в кайнозойе / И.И. Борзенкова. – СПб: Гидрометеиздат, 1992. – 247 с.
- Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. М. Росгидромет, 2014. – 1009 с.
- Груза Г.В. Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата России: температура воздуха / Г.В. Груза, Э.Я. Ранькова. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012. – 194 с.
- Исаев А. А. Статистика в метеорологии и климатологии. - М.: Изд-во Московского ун-та, 1988. – 245 с.
- Кислов А.В. Климатология с основами метеорологии / А.В. Кислов. – М.: Изд. центр Академия, 2016. – 222 с.
- Кислов А.В. Климат в прошлом, настоящем и будущем / А.В. Кислов. – М.: МАИК Наука/Интерпериодика, 2001. – 351 с.
- Клименко В.В. Климат: Непрочитанная глава истории/ В.В. Клименко. – М.: МЭИ, 2009. – 407 с.
- Научно – прикладной справочник по климату СССР. – сер. 3 Многолетние данные. – ч. 1-6. – вып. 20. – СПб: Гидрометеиздат. – 1993. – 718 с.
- Переведенцев Ю.П. Теория климата / Ю.П. Переведенцев. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2009. – 504 с.
- Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации /под ред. В. М. Катцова; Росгидромет. – Санкт-Петербург: Научно-технологический институт, 2022. – 676 с.
- Хромов С.П. Метеорология и климатология / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. – М.: Наука, 2006. – 586 с.
- Эколого-географические последствия глобального потепления климата XXI века на Восточно-Европейской равнине и в Западной Сибири: монография / под ред. Н.С. Касимова и А.В. Кислова. – М.: МАКС Пресс, 2011. – 496 с.
- Ruddiman W.F. Earth's Climate Past and Future, 2008. – 388 p.

в) ресурсы сети Интернет:

- Научно-прикладной справочник "КЛИМАТ-РОССИИ" <http://meteo.ru/climate/197-nauchno-prikladnoj-spravochnik-klimat-rossii>
- Климатический центр Росгидромета <http://cc.voeikovmgo.ru/ru/>
- Межправительственная группа экспертов по проблемам изменения климата. (Доклады IPCC) <http://www.ipcc.ch/>
- Гидрометцентр России (раздел Климат) <http://meteoinfo.ru/climate> Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД) (доступ к данным) <http://meteo.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 OneNote, 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/>

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 в смешанном формате («Актру»).

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

Волкова Марина Александровна, кандидат географических наук, кафедра метеорологии и климатологии ГГФ ТГУ, доцент