Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического ф-та
Академик РАН
С.А.Добролюбов

04.09.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖФАКУЛЬТЕТСКОГО КУРСА
«Климат в прошлом, настоящем и будущем»

Уровень высшего образования:
бакалавриат, магистратура, специалитет

форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании Ученого Совета факультета
протокол № 10 от 21.11.2025

Москва 2026

1. Место дисциплины в структуре ОПОП — относится к вариативной части ОПОП, является элективной дисциплиной (по выбору обучающегося).

2. Аннотация курса: Интерес к проблеме климата в настоящее время огромен. Это объясняется происходящей «на глазах» перестройкой климатического режима. Наука о климате приняла вызов времени и готова к обеспечению климатического прогноза. Успехи климатологии были отмечены присуждением в 2007 г. сообществу климатологов (Межправительственной группе экспертов) Нобелевской премии мира, а в 2021 г. Нобелевскую премию по физике получили выдающиеся климатологи С.Манабе и К.Хассельман.

Данный курс дает представление о климатической системе (атмосфере, мировом океане, криосфере и др.), о истории климата, об основах теории изменений климата и о климатах будущего. Наряду с традиционным материалом представлены и самые волнующие проблемы, подчеркивается утвердившийся в научном мире энтузиазм в изучении изменений климата.

При изложении этих вопросов автор исходил из тех результатов, которые прошли апробацию и приняты мировым научным сообществом. Некоторые концепции совсем новые, они «введены в обращение» порядка десяти-пятнадцати лет назад. В тоже время в курсе нет места спекуляциям и необоснованным рассуждениям.

Поскольку курс ориентирован на студентов различных специальностей, то непосредственное применение математики, физики и химии ограничено. С другой стороны, в книге широко применяются результаты компьютерного моделирования и используются математические понятия.

В современных условиях заинтересованному студенту доступен огромный объем информации. Имея это в виду, автор видит цель курса не в том, чтобы максимально собрать и изложить все имеющиеся факты и теории, а в том, что дать им правильное освещение, выстроить внутренне непротиворечивую логику, объединить информацию единой методологией.

3. Цели и задачи курса:
Цель: освоение студентами базовых знаний о изменениях климата, о природе этих изменений, о методах прогнозирования климата и о прогнозе состояния климата в 21 веке.
Задачи:

- Дать представления о методах климатологии как научно-прикладной дисциплины, находящейся на стыке географии, геофизики, астрономии, математики.
- Дать представление об антропогенном изменении климата
- Дать представление о методах глобального мониторинга и описать основные источники климатической информации
- Дать представление о методах моделирования климата и охарактеризовать прогнозируемое состояние климата на 21 век.

4. Объем дисциплины 1 з.е., в том числе 24 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 12 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения: очный.

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины **Форма промежуточной аттестации по дисциплине**	**Всего (часы)**	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) ***Виды контактной работы, часы****					**Самостоятельная работа обучающегося** ***Виды самостоятельной работы, часы***		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	**Всего**	Работа с литературой (включая подготовку доклада*)	Практическая работа	**Всего**
Вводная лекция. Глобальные изменения климата в прошлом и настоящем.		2	-	-	-	2			
Климаты прошлого		2	-	-	-	2	2		2
Проблема поиска внеземной жизни как проблема климатологии		4	-	-	-	4	2		2
Основные проявления изменчивости климата		2	-	-	-	2			

Факторы изменений климата		2	-	-	-	2			
Изменения климата в историческое время		2	-	-	-	2			
Современные изменения климата		4				4	2		2
Математическое моделирование климата		2				2	2		2
Состояние климата в 21 веке.		2				2	2		2
Итоговый тест		2				2	2		2
Зачет	**36**	**24**					**12**		

Перечень тем лекций

Тема 1. Глобальный климат и климатическая система. Глобальные изменения климата в прошлом и настоящем. Солнечная радиация, приходящая к Земле. Бюджет энергии и углового момента планеты Земля. Парниковый эффект. Изменения климата и углеродный цикл. Роль биоты.

Тема 2. Климаты прошлого. Различия климатов на планетах Марс, Земля, Венера. Экзопланеты.

Тема 3. Проблема поиска внеземной жизни как проблема климатологии.

Тема 4. Основные моды изменчивости климатической системы. Теория Миланковича. События Хайнриха и Дансгора-Оешгера. Изменения углеродного цикла.

Тема 5. Физика изменений состояния климатической системы на различных масштабах изменчивости.

Тема 6. Маленький ледниковый период и средневековое потепление.

Тема 7. Климат 20-21 веков. Антропогенное влияние на климат. Современные изменения климата. Реакция окружающей среды на изменения климата.

Тема 8. Модели климата. Математическое (компьютерное) моделирование климата. Сценарии климатических воздействий. Прогноз климата для различных сценариев.

Тема 9. Подходы к прогнозированию климатически обусловленных природных ресурсов. Международные протоколы и «геоинженеринг»: технологии «спасения» климата

7. Перечень вопросов к зачету:

1. Общие закономерности изменений климата за 0,5 млрд. лет
2. Общие закономерности изменений климата в кайнозойской эре
3. Изменения климата в плиоцене – плейстоцене
4. Изменения климата в голоцене
5. Изменения климата за последние ~1,5 тыс. лет
6. Изменения климата за последние 100 лет
7. Изменения климата в будущем (21 век)
8. Коллапс древней цивилизации Аккад и изменения климата
9. Распреснение Северной Атлантики и изменения климата
10. Антропогенно обусловленные изменения концентрации в атмосфере парниковых газов
11. Связь солнечной активности и светимости. Минимум Маундера.
12. Парниковый эффект и климат
13. Метод климатического прогноза
14. Геоинженеринг: воздействие на стратосферный аэрозоль
15. Геоинженеринг: воздействие на содержание CO_2 в атмосфере
16. Геоинжиниринг для борьбы с потеплением климата
17. Изменения климата и изменение уровня океана
18. Изменения климата и изменение горного оледенения
19. Изменения климата и ледниковый покров Антарктиды
20. Изменения климата и ледниковый покров Гренландии
21. Эволюция ледниковых щитов в последние ~30 тыс. лет
22. События Дансгора – Оешгера (DO)
23. События Хайнриха (H)
24. Вулканизм и климат
25. Событие «маленький ледниковый период» (LIA)
26. Событие «средневековая аномалия климата» (MCA)

27. Ледниковые и межледниковые стадии
28. 100 000-летний цикл климата
29. 41 000 и 20 000 - летние циклы Миланковича
30. Прогноз изменений уровня океана в 21 веке
31. Прогноз изменений температуры Мирового океана и ледового режима в 21 веке
32. Прогноз изменений климата и изменения состояния многолетнемерзлых пород
33. Изменения климата и тропические ураганы (тайфуны)
34. Подходы к моделированию климата
35. Роль антропогенных и естественных факторов в изменении климата 20-21 века
36. Особенности климата конца 21 века (результаты прогноза)
37. Потеплении климата 21 века: потенциальные изменения с/х России
38. Потеплении климата 21 века: потенциальные изменения в ЖКХ России
39. Потеплении климата 21 века: потенциальные изменения в строительном комплексе Арктики
40. Потеплении климата 21 века: потенциальные изменения в судоходстве в Арктике
41. Мировая тенденция к декорбонизации экономики

8. Рекомендуемая литература

Кислов А.В. Климатология с основами метеорологии. *Москва, Академия,* 2016. 240 с.
Кислов А.В., Суркова Г.В. Климатология. *Москва, ИНФРА-М,* 2021. 324 с
http://www.meteoinfo.ru/ - сайт ФГБУ "Гидрометцентр России".
http://www.ipcc.ch/ - сайт Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

9. Язык преподавания: русский

10. Разработчик(и) программы:
Проф., д.г.н. Кислов А.В.