

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова (131)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА»

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Экология и охрана окружающей среды

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Зелинская Елена
Валентиновна
Дата подписания: 11.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Федотов
Константин Вадимович
Дата подписания: 15.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Зелинская Елена
Валентиновна
Дата подписания: 11.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Изменение климата» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-2 Способен использовать теоретические основы наук о Земле, экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК ОС-2.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.5	Способность использовать знания основ климатологии и метеорологии для понимания процессов, протекающих в биосфере и техносфере.	Знать основные планетарные явления, влияющие на изменения климата; неантропогенные факторы, влияющие на изменение климата, включая, геотектонику, вулканизм, циклы Миланковича. Уметь проводить обработку климатических данных и экспериментов, их интерпретацию в виде рекомендаций и выводов для прогнозирования погоды и климата Владеть современными технологиями и методами исследования в области прогнозирования погоды и климата

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Изменение климата» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Химия», «Химические и биологические процессы в биосфере и техносфере», «Экосистемные процессы», «Науки о земле часть 1», «Наука об атмосфере»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Принципы устойчивого развития общества»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость	144	36	108

дисциплины			
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	8	2	6
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	4	0	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	128	34	94
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Климатическая система	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Климатическая система и глобальный климат Земли.	1	1			1	1	1, 2, 3, 4	22	Устный опрос
3	Генезис климата. Эволюция атмосферы, гидросферы и литосферы.	2	2			2	1	1, 2, 3, 4	24	Устный опрос
4	Роль человека как важного фактора воздействия на климатическую систему Земли.	3	1			3	1	1, 2, 3, 4	24	Устный опрос
5	Главные проблемы, связанные с	4	2			4	1	1, 2, 3, 4	24	Устный опрос

	изменениями климата, и пути их решения									
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		6				4		98	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Климатическая система	Планетарные особенности Земли как объекта Солнечной системы. Динамика угла наклона оси Земли. Прецессия земной оси. Галактический год.

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
2	Климатическая система и глобальный климат Земли.	Динамика похолоданий и потеплений антропогенного периода. Возможные причины изменения климата за геологическую историю Земли.
3	Генезис климата. Эволюция атмосферы, гидросферы и литосферы.	Эволюция недр Земли. Тектоническая периодизация истории Земли. Геохимическая эволюция состава атмосферного воздуха. Методы палеоклиматических реконструкций. Возможные причины изменения климата за геологическую историю Земли. Источники получения климатической информации.
4	Роль человека как важного фактора воздействия на климатическую систему Земли.	Пути воздействия человека на климат и микроклимат. Воздействие на радиационный и тепловой режим. Воздействие на ветровой режим и на турбулентный обмен. Орошение и осушение. Создание водохранилищ. Изменение состава атмосферы.
5	Главные проблемы, связанные с изменениями климата, и пути их решения	Влияние изменения климата на различные секторы экономики. Влияние изменения климата на природные и хозяйственные системы и здоровье человека. Прогностические модели изменения климата.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Общие закономерности формирования климата на планетах Солнечной системы	1

2	Генезис климата История климата	1
3	Расчет составляющих теплового баланса и анализ соотношения между ними Климат ближайшего будущего Особенности формирования климатических условий урботерриторий	1
4	Парниковый эффект Прогностические модели изменения климата	1

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	34

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	32
2	Написание реферата	31
3	Подготовка к зачёту	12
4	Подготовка презентаций	19

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: лекция-диалог, групповая дискуссия, творческое задание (кейс-технологии)

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Старостина В.Ю. Изменение климата: методические указания по освоению дисциплины/
В.Ю. Старостина (электронный ресурс).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Старостина В.Ю. Изменение климата: методические указания по освоению дисциплины/
В.Ю. Старостина (электронный ресурс).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Примеры заданий:

1. Глобальный и региональный климат атмосферы
2. Влияние океана на климат
3. Основы формирования и колебаний климата планеты
4. Парниковый эффект в изменениях климата
5. Физико-математические модели климата
6. Статистическая модель климата
7. Климатическое обслуживание и управление климатическими рисками
8. Анализ климатических рисков
9. Комплексные риски. Климатические риски создаваемые опасными явлениями погоды
10. Адаптация к изменениям климата

Критерии оценивания.

Активное участие обучающегося при устном опросе на занятиях

Примерные критерии оценки письменных работ, носящих реферативный характер

- Объективность изложения содержания первоисточника;
 - Умение структурировать проблемное пространство, структурная упорядоченность;
 - Глубина и полнота раскрытия сущности темы
- год издания, наличие иностранных источников
- Индивидуальный вклад студента, практическая значимость, оригинальность

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

В методических указаниях (п.5.1.2) приведены темы для самостоятельного изучения разделов курса и рекомендуемая литература. Изучать материал рекомендуется по главам учебника (учебного пособия). Следует прочитать весь материал темы. На практическом занятии по теме схожей с, указанной для самостоятельного изучения, преподаватель проводит устный опрос (выборочно из обучающихся).

Вопросы для контроля:

1. Основные этапы истории исследований климатических условий городов.
2. Общую характеристику атмосферы города.
3. Взаимодействие загрязнения атмосферного воздуха и погодных условий.
4. Роль солнечного излучения в тепловом балансе города.
5. Роль антропогенных факторов в городском тепловом балансе.
6. Основные механизмы влияния городов на региональный климат.
7. Наиболее известные модели изменения климата в XXI веке.
8. Основные гипотезы и факты, связанные с проблемой глобального потепления.
9. Малые климатические циклы нашей эры.
10. Основные причины глобального изменения климата (циклы Миланковича, солнечной активности, вулканические выбросы, парниковый эффект).
11. Основные доводы критиков концепции антропогенного глобального потепления.
12. Влияние урбанизации на изменения климата
13. Роль городов в Рамочной конвенции ООН об изменении климата.
14. Вклад городских территорий в глобальное изменение климата.
15. Влияние изменения климата на городские территории.
16. Пути смягчения последствий изменения климата на городских территориях.

17. Основные механизмы адаптации городских территорий на изменение климата.

Критерии оценивания.

Активное участие обучающегося при устном опросе на занятиях

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-2.5	Демонстрирует знания неантропогенных факторов, влияющих на изменение климата	устный опрос и/или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в виде тестирования по разделу курса с последующим устным собеседовании по вопросам, предназначенным к зачету.

Пример задания:

Пример теста:

1. Почему континентальность климата усиливается с запада на восток?

- А) Влияет трансформация воздушных масс, Уральские горы, удалённость от океанов;
- Б) Муссоны с Атлантического океана действуют только в северо – западной части Восточно – Европейской равнины;
- В) Т.К. влияют атмосферные фронты.

2. Если угол падения солнечных лучей одинаков, то поглощенная радиация больше на поверхности:

- А) Характер поверхности не имеет значения
- Б) Поверхности, где произрастает лес
- В) Состоящего из влажного чернозёма

3. Выберите неблагоприятные климатические явления, связанные с антициклональной погодой летом:

- А) Морозящие осадки;
- Б) Понижение температуры;
- В) Засуха, низкая облачность.

Перечень вопросов к зачету:

1. Изменения и колебания глобальной температуры
2. Пространственные особенности изменения температуры
3. Влияние океанов на колебания климата
4. Инерционность элементов климатической системы
5. Инерционность годового хода температуры и изменения климата
6. Углекислый газ в океане
7. Космические основы формирования климата планеты
8. Солнечная радиация как основа формирования климата
9. Лунные возмущения вращения Земли и их влияние
10. Возмущения движения Земли планетами, влияние на климат
11. Аномалии ускорения движения Земли и сезонные аномалии температуры
12. Солнечная активность и инерционность климатической системы
13. Циклы Миланковича
14. Резонансы в Солнечной и климатической системах
15. Парниковые газы антропогенного происхождения
16. Условия проявления парникового эффекта
17. Сезонный ход радиационного баланса, трендов температуры воздуха, количества облачности
18. Широтный ход радиационного баланса и трендов температуры
19. Значение облачности в современных изменениях климата России
20. Предсказуемость климата
21. Физико-математические модели климата
22. Оценки точности моделей
23. Естественные колебания климата в моделях
24. Оценки вклада CO₂ в современные изменения климата
25. Статистическая модель климата
26. Собственные и вынужденные колебания
27. Периодичность и цикличность колебаний
28. Ритмы климатической системы
29. Исследование статистической модели климата
30. Система климатологического обслуживания экономики
31. Пути совершенствования климатического обслуживания
32. Анализ климатических рисков
33. Концепции риска
34. Идентификация риска
35. Структурная схема факторов риска
36. Мониторинг факторов риска
37. Наблюдаемые и ожидаемые климатические изменения
38. Анализ угроз и бедствий
39. Анализ уязвимости
40. Оценка климатического риска
41. Оценка допустимости риска
42. Комплексные риски
43. Климатические риски создаваемые ОЯ
44. Стратегия адаптации к изменениям и изменчивости климата
45. Адаптация как управление климатическими рисками
46. Схемы разработки адаптационных мер
47. Классификации адаптационных мероприятий

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует систематические знания в области неантропогенных факторов, влияющих на изменение климата, включая, геотектонику, вулканизм, циклы Миланковича. Способен применять информацию о научных достижениях и технологических решениях для проведения исследований.	Не демонстрирует систематические знания в области неантропогенных факторов, влияющих на изменение климата, включая, геотектонику, вулканизм, циклы Миланковича. Не способен применять информацию о научных достижениях и технологических решениях для проведения исследований.

7 Основная учебная литература

1. Хромов Сергей Петрович. Метеорология и климатология : учеб. для вузов по направлению 51140 "География и картография" и специальностям 012500 "География" и 013700 "Картография" / С. П. Хромов, М. А. Петросянц, 2001. - 526.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Хромов С. П. Метеорология и климатология : учеб. для вузов по направлению 51140 "География и картография" .. / С. П. Хромов, М. А. Петросянц, 2004. - 581.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.