

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Кафедра метеорологии и охраны атмосферы

Авторы-составители: Шкляев Владимир Александрович

Программа учебной практики
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ТЕОРИИ КЛИМАТА
Код УМК 91868

Утверждено
Протокол №8
от «01» июня 2022 г.

Пермь, 2022

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **учебная**

Тип практики **практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика « Учебная практика по теории климата » входит в базовую часть Блока « М.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.04** Гидрометеорология

направленность Метеорологическое обеспечение экономической деятельности и управления территориями

Цель практики :

— закрепление студентами знаний, полученных при изучении теоретических курсов о климатической системе, факторах, определяющих ее состояние, климатических моделях.

Задачи практики :

Знакомство с параметрами климатической системы Земли; изучение роли климатообразующих факторов в формировании климата; выявление долговременных тенденций климатических изменений, знакомство с принципами моделирования климатической системы.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Учебная практика по теории климата** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.04 Гидрометеорология (направленность : Метеорологическое обеспечение экономической деятельности и управления территориями)

ОПК.2 Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем изменений климата, геоэкологии и охраны окружающей среды, а также разрабатывать прогнозы (погоды, состояния климата и гидрологических объектов) различной заблаговременности

Индикаторы

ОПК.2.2 Оценивает вклад антропогенных и естественных факторов в общую климатическую изменчивость, разграничивает понятия «изменения» и «изменчивость климата» в соответствии с задачами исследования

ПК.1 Способен проводить критический анализ гидрометеорологической информации для прикладных научных исследований

Индикаторы

ПК.1.2 Решает научно-исследовательские задачи по анализу и диагнозу погодно-климатических условий жизнедеятельности человека

ПК.1.3 Представляет результаты исследований в виде обзоров, рефератов, научных статей

УК.3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Индикаторы

УК.3.3 Выступает с публичными презентациями проектов

УК.4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Индикаторы

УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Учебная практика «теория климата» входит в обязательную часть цикла подготовки студентов по направлению 05.04.04 «Гидрометеорология» (степень «Магистр»). Практическая дисциплина нацелена на закрепление теоретических основ и представлений об основных характеристиках климатической системы, об устойчивости климатической системы к внешним и внутренним возмущениям, о теоретических моделях климата. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: входной контроль в форме письменной контрольной работы, защита отчетов по учебной практике. Аттестация по усвоению содержания дисциплин проводится в форме защиты отчетов. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа. Программой дисциплины предусмотрены лабораторные занятия (36 часов) и 72 часа самостоятельной работы студента.

Направления подготовки	05.04.04 Гидрометеорология (направленность: Метеорологическое обеспечение экономической деятельности и управления территориями)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	1
Объем практики (з.е.)	3
Объем практики (ак.час.)	108
Форма отчетности	Экзамен (1 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Учебная практика по теории климата		
108	В разделе отчета рассматриваются основные звенья земной климатической системы, их характеристики, факторы, влияющие на климат. Иерархия климатических моделей. Энергобалансовые модели. Зональные модели климата. Чувствительность климата к изменению различных факторов. Обратные связи в климатической системе. Трехмерные модели климата. Статистические модели климата. Глобально-осредненные модели климата. Зональные статистические модели.	Кафедра метеорологии и охраны атмосферы ПГНИУ
Понятие о климате. Факторы, определяющие климат. Земная климатическая система. Астрономические и геофизические факторы климата. Наблюдаемые колебания климата XIX-XXI века.		
30	В разделе приводятся основные сведения о Земной климатической системе. Рассмотрены факторы формирования климата. По имеющимся данным о средней месячной температуре воздуха выделить характерные тренды климатических изменений, оценить периодическую составляющую.	Кафедра метеорологии и охраны атмосферы ПГНИУ

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Иерархия климатических моделей. Прямые и обратные связи в климатической системе		
24	В разделе отчета рассматриваются различные классификации климатических моделей. Оцениваются выявленные обратные связи климатической системы.	Кафедра метеорологии и охраны атмосферы ПГНИУ
Теплобалансовые модели климата. Нульмерные, одномерные, двумерные зональные и широтные модели.		
24	В разделе отчета приводятся принципы построения теплобалансовых малопараметрических моделей климата, энергобалансовых моделей.	Кафедра метеорологии и охраны атмосферы ПГНИУ
Трехмерные модели климата. Теория подобия для циркуляции планетных атмосфер. Статистические модели климата.		
30	В разделе отчета рассмотрены модели климатической системы, основанные на гидродинамическом и статистическом подходах. Дается описание с критериев подобия и их использование для исследования климата планетарных атмосфер. Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся. Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.	Кафедра метеорологии и охраны атмосферы ПГНИУ Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Клёмин В. В., Готюр И. А. Гидродинамические прогнозы: учебник / ред. А. А. Корыстин. - Санкт-Петербург: Наука, 2021. - 220. - Библиогр.: с. 215-217
2. Шкляев В. А. Методы статистической обработки и анализа метеорологических измерений: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Гидрометеорология" / В. А. Шкляев. - Пермь: ПГНИУ, 2022, ISBN 978-5-79-44-3731-7. - 183. - Библиогр.: с. 181-183 <https://elis.psu.ru/node/642966>
3. Логинов, В. Ф. Изменения климата : тренды, циклы, паузы / В. Ф. Логинов, В. С. Микуцкий. — Минск : Белорусская наука, 2017. — 180 с. — ISBN 978-985-08-2127-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/74068.html>

Дополнительная

1. Зубаков В.А., Борзенкова И. И. Палеоклиматы позднего кайнозоя: научное издание / В. А. Зубаков, И. И. Борзенкова. - Ленинград: Гидрометеоздат, 1983. - 216. - Библиогр.: с. 199-214. - Предм. указ.: с. 215
2. Будыко Михаил Иванович Климат в прошлом и будущем / Михаил Иванович Будыко. - Ленинград: Гидрометеоздат, 1980. - 351. - Библиогр.: с. 333-350
3. Кобышева Н. В., Акентьева Е. М., Галюк Л. П. Климатические риски и адаптация к изменениям и изменчивости климата в технической сфере: монография / Н. В. Кобышева, Е. М. Акентьева, Л. П. Галюк. - Санкт-Петербург: Кириллица, 2015. - 213. - Библиогр.: с. 138-142
4. Полтараус Б. В., Кислов А. В. Климатология. (Палеоклиматология и теория климата): учебное пособие / Б. В. Полтараус, А. В. Кислов. - Москва: Издательство Московского университета, 1986. - 144.
5. Шмуратко В. И. Теория М. Милановича и функциональное моделирование палеоклиматов: научное издание / В. И. Шмуратко. - Ленинград: Гидрометеоздат, 1991, ISBN 5-286-00887-9. - 150. - Библиогр.: с. 147-150
6. Мякишева, Н. В. Климатическая система Земли / Н. В. Мякишева ; под редакцией А. М. Догановский. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008. — 93 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/17895>
7. Матвеев Л. Т. Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Метеорология" / Л. Т. Матвеев. - Ленинград: Гидрометеоздат, 1991, ISBN 5-286-00636-1. - 295.
8. Переведенцев Ю. П. Теория климата: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Гидрометеорология" и специальности "Метеорология" / Ю. П. Переведенцев ; ред. И. И. Мохов. - Казань: Казанский государственный университет, 2009, ISBN 978-5-98180-759-6. - 504. - Библиогр.: с. 455-479
9. Кислов А. В. Климатология: учебник: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям "География" и "Гидрометеорология" / А. В. Кислов. - Москва: Академия, 2011, ISBN 978-5-7695-6223-5. - 221. - Библиогр.: с. 219-220

10. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации: техническое резюме/Федер. служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающ. среды (Росгидромет).-Москва,2014, ISBN 978-5-9905639-3-3.-93.
11. Борисов А. А. Палеоклиматология СССР/А. А. Борисов.-Калининград,1973.-303.-Библиогр.: с. 296-303
12. Кислов А. В. Теория климата/А. В. Кислов.-Москва:Изд-во МГУ,1989.-148.
13. Коломыц Э. Г. Углеродный баланс и устойчивость лесных экосистем при глобальных изменениях климата. Экологические ресурсы бореальных лесов: научное издание/Георгиевич Коломыц.-Москва:Наука,2020, ISBN 978-5-02-0407 85-5.-4222.-Библиогр.: с. 386-408
14. Лобанов, В. А. Практикум по климатологии. Часть 1 : учебное пособие / В. А. Лобанов, И. А. Смирнов, А. Е. Шадурский. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2011. — 145 с. — ISBN 978-5-86813-300-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/17957>
15. Логинов, В. Ф. Изменения климата : тренды, циклы, паузы / В. Ф. Логинов, В. С. Микуцкий. — Минск : Белорусская наука, 2017. — 180 с. — ISBN 978-985-08-2127-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/74068.html>

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

http://ipk.meteor.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=192&Itemid=75 Учебные материалы по климатологии

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Учебная практика по теории климата** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)
2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
4. Офисный пакет «LibreOffice»
5. ALT Linux

Дисциплина не предусматривает использования специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

1. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Групповые (индивидуальные) консультации

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

4. Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащённая компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Теоретическая часть учебной практики по теории климата изучается путем проведения практических занятий, с использованием компьютерных презентаций отдельных тем. Ряд вопросов вынесен на самостоятельное изучение.

Практические работы служат для закрепления полученных теоретических знаний. Они основываются на фактической метеорологической информации, придаваемой в задании к работе. Защита отчетов по практике позволит оценить степень усвоения теоретического материала и качество полученных практических навыков.

Для самостоятельной работы студентов рекомендуется знакомство с периодическими изданиями (журнал «Метеорология и гидрология», труды Гидрометцентра России, научные публикации сотрудников кафедры метеорологии и охраны атмосферы), обращение к Интернет-ресурсам.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции. Индикаторы и критерии их оценивания

ОПК.2

Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем изменений климата, геоэкологии и охраны окружающей среды, а также разрабатывать прогнозы (погоды, состояния климата и гидрологических объектов) различной заблаговременности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.2.2 Оценивает вклад антропогенных и естественных факторов в общую климатическую изменчивость, разграничивает понятия «изменения» и «изменчивость климата» в соответствии с задачами исследования	Способность объяснить смысл почти интранзитивной системы. Знание факторов, определяющих климат. Знание составляющих Земной климатической системы и их характеристики. Знание астрономических и геофизических факторов климата и особенностей их периодичности.	Неудовлетворительно Знает лишь одно из определений климата. Не может объяснить смысл почти интранзитивной системы. Не знает ни одной классификации факторов, определяющих климат. Путается с определением составляющих Земной климатической системы. Не знает астрономических и геофизических факторов климата, и не может объяснить смысла теории Миланковича.
		Удовлетворительно Знает различные определения климата. Затрудняется объяснить смысл почти интранзитивной системы. Знает классификацию факторов, определяющих климат. Затрудняется оценить составляющие Земной климатической системы. Знает астрономические и геофизические факторы климата, но не может объяснить смысла теории Миланковича.
		Хорошо Знает различные определения климата. Понимает смысл почти интранзитивной системы. Знает классификацию факторов, определяющих климат. Может дать оценку составляющих Земной климатической системы. Знает астрономические и геофизические факторы климата, но не может объяснить особенности их периодичности.
		Отлично Знает различные определения климата. Может объяснить смысл почти интранзитивной системы. Знает факторы,

		Отлично определяющие климат. Знает составляющие Земной климатической системы и их характеристики. Знает астрономические и геофизические факторы климата и особенности их периодичности.
--	--	--

ПК.1

Способен проводить критический анализ гидрометеорологической информации для прикладных научных исследований

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.1.3 Представляет результаты исследований в виде обзоров, рефератов, научных статей	Знание различных классификаций и иерархии климатических моделей. Знание особенностей прямых и обратных связей в климатической системе.	Неудовлетворительно Не может привести ни одной классификации климатических моделей. Не знает, что такое прямые и обратные связи в климатической системе. Не знает методы исследований, применяемых в палеоклиматологии. Не знает геохронологической шкалы фанерозоя, ошибается в характеристиках климатов прошлого. Удовлетворительно Путается в определении классификаций климатических моделей. Может привести примеры 1-2 прямых и обратных связей в климатической системе. Знает лишь некоторые методы исследований, применяемых в палеоклиматологии. Путается в геохронологической шкале фанерозоя и особенностях климатов прошлого. Хорошо Знает одну из классификаций иерархической структуры климатических моделей. Может привести примеры 2-3 прямых и обратных связей в климатической системе. Разбирается в методах исследований, применяемых в палеоклиматологии. Знает геохронологическую шкалу фанерозоя и особенности климатов прошлого. Отлично Знает различные классификации и иерархии климатических моделей. Знает особенности прямых и обратных связей в климатической системе. Может оценить ошибки при применении различных методов исследований палеоклиматологии. Знает

		Отлично геохронологическую шкалу фанерозоя, может увязать особенности климатов прошлого с климатообразующими факторами.
ПК.1.2 Решает научно-исследовательские задачи по анализу и диагнозу погодно-климатических условий жизнедеятельности человека	Знание различий теплобалансовых моделей климата. Умеет объяснить особенности нульмерных, одномерных, двумерных зональных и широтных моделей.	Неудовлетворительно Не может привести ни одной классификации климатических моделей. Не знает, что такое прямые и обратные связи в климатической системе. Не может привести примеры теплобалансовых моделей климата. Удовлетворительно Может привести примеры теплобалансовых моделей климата, но не может объяснить особенности нульмерных, одномерных, двумерных зональных и широтных моделей. Хорошо Знает основной принцип построения теплобалансовых моделей климата. Может объяснить особенности нульмерных, одномерных, двумерных зональных и широтных моделей. Отлично Знает различия теплобалансовых моделей климата. Может объяснить особенности нульмерных, одномерных, двумерных зональных и широтных моделей.

УК.3

Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.3.3 Выступает с публичными презентациями проектов	Знает основные положения теории подобия для циркуляции планетных атмосфер. Умеет объяснить особенности статистических моделей климата.	Неудовлетворительно Не может выявить долговременных тенденций климатических изменений по предоставленному набору данных. Удовлетворительно Может выявить тренды долговременные тенденций климатических изменений по предоставленному набору данных. Ошибается в определении значимости тренда. Хорошо Может выявить долговременные тенденции климатических изменений по предоставленному набору данных. Отлично

		Отлично Может выявить долговременные тенденции климатических изменений по предоставленному набору данных. Оценивает значимость линейного тренда, аппроксимирует долговременные изменения скользящим сглаживанием и выявляет оптимальный вариант сглаживания.
--	--	---

УК.4

Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах	Знает особенности трехмерных моделей климата. Владеет способностью написать системы уравнений для этих моделей.	Неудовлетворительно Не знает особенностей трехмерных моделей климата. Не может написать системы уравнений для трехмерных моделей. Не знает основные положения теории подобия. Не может объяснить, что такое статистические модели климата. Удовлетворительно Знает особенности трехмерных моделей климата. Не может написать системы уравнений для трехмерных моделей. Знает лишь некоторые критерии, используемые в теории подобия. Затрудняется в объяснении особенностей статистических моделей климата. Хорошо Знает особенности трехмерных моделей климата. Может написать одну из систем уравнений для трехмерных моделей. Знает основные положения теории подобия, но не может объяснить критерии. Может объяснить особенности статистических моделей климата. Отлично Знает особенности трехмерных моделей климата. Может написать системы уравнений для этих моделей. Знает основные положения теории подобия для циркуляции планетных атмосфер. Может объяснить особенности статистических моделей климата.

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 2**

Показатели оценивания

Отчет не представлен. Знает лишь одно из определений климата. Не может объяснить смысл почти интранзитивной системы. Не знает ни одной классификации факторов, определяющих климат. Путается с определением составляющих Земной климатической системы. Не знает астрономических и геофизических факторов климата, и не может объяснить смысла теории Миланковича. Не может выявить долговременных тенденций климатических изменений по предоставленному набору данных. Не знает методы исследований, применяемых в палеоклиматологии. Не знает геохронологической шкалы фанерозоя, ошибается в характеристиках климатов прошлого. Не может привести ни одной классификации климатических моделей. Не знает, что такое прямые и обратные связи в климатической системе. Не может привести примеры тепловых балансовых моделей климата. Не знает особенностей трехмерных моделей климата. Не может написать системы уравнений для трехмерных моделей. Не знает основные положения теории подобия. Не может объяснить, что такое статистические модели климата.	Неудовлетворительно
Отчет представлен. Защита отчета: Знает различные определения климата. Затрудняется объяснить смысл почти интранзитивной системы. Знает классификацию факторов, определяющих климат. Затрудняется оценить составляющие Земной климатической системы. Знает астрономические и геофизические факторы климата, но не может объяснить смысла теории Миланковича. Может выявить тренды долговременные тенденций климатических изменений по предоставленному набору данных. Путается в определении классификаций климатических моделей. Может привести примеры 1-2 прямых и обратных связей в климатической системе. Знает лишь некоторые методы исследований, применяемых в палеоклиматологии. Путается в геохронологической шкале фанерозоя и особенностях климатов прошлого. Может привести примеры тепловых балансовых моделей климата, но не может объяснить особенности нульмерных, одномерных, двумерных зональных и широтных моделей. Знает особенности трехмерных моделей климата. Не может написать системы уравнений для трехмерных моделей. Знает лишь некоторые критерии, используемые в теории подобия. Затрудняется в объяснении особенностей статистических моделей климата.	Удовлетворительно
Отчет представлен. Защита отчета: Знает различные определения климата. Понимает смысл почти интранзитивной системы. Знает классификацию факторов, определяющих климат. Может дать оценку составляющих Земной климатической системы. Знает астрономические и геофизические факторы климата, но не может объяснить особенности их периодичности. Может выявить долговременные тенденции климатических изменений по	Хорошо

предоставленному набору данных. Знает одну из классификаций иерархической структуры климатических моделей. Может привести примеры 2-3 прямых и обратных связей в климатической системе. Разбирается в методах исследований, применяемых в палеоклиматологии. Знает геохронологическую шкалу фанерозоя и особенности климатов прошлого. Знает основной принцип построения теплобалансовых моделей климата. Может объяснить особенности нульмерных, одномерных, двумерных зональных и широтных моделей. Знает особенности трехмерных моделей климата. Может написать одну из систем уравнений для трехмерных моделей. Знает основные положения теории подобия, но не может объяснить критерии. Может объяснить особенности статистических моделей климата.	Хорошо
Отчет представлен. Защита отчета: Знает различные определения климата. Может объяснить смысл почти интранзитивной системы. Знает факторы, определяющие климат. Знает составляющие Земной климатической системы и их характеристики. Знает астрономические и геофизические факторы климата и особенности их периодичности. Может выявить долговременные тенденции климатических изменений по предоставленному набору данных. Знает различные классификации и иерархии климатических моделей. Знает особенности прямых и обратных связей в климатической системе. Может оценить ошибки при применении различных методов исследований палеоклиматологии. Знает геохронологическую шкалу фанерозоя, может увязать особенности климатов прошлого с климатообразующими факторами. Знает различия теплобалансовых моделей климата. Может объяснить особенности нульмерных, одномерных, двумерных зональных и широтных моделей. Знает особенности трехмерных моделей климата. Может написать системы уравнений для этих моделей. Знает основные положения теории подобия для циркуляции планетных атмосфер. Может объяснить особенности статистических моделей климата.	Отлично