

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Казахстанский филиал

Утверждено  
Решением Ученого совета  
Казахстанского филиала МГУ  
от «30» августа 2024г.  
протокол № 1  
Директор  
Казахстанского филиала МГУ

  
A.B. Сидорович

**ТЕНДЕНЦИИ И ФАКТОРЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

по направлению подготовки **05.04.06 Экология и природопользование** уровня  
магистратуры с присвоением квалификации (степени) магистра  
профиль: Управление низкоуглеродным развитием городов и регионов

Астана, 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартам по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользования, утвержденным решением Ученого совета МГУ от 28.12.2020г. протокол № 7.

**Год начала подготовки:** 2024, 2025

© Географический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова  
© Казахстанский филиал МГУ имени М. В. Ломоносова

*Программа не может быть использована другими подразделениями  
и университетом и другими вузами без разрешения факультета и филиала*

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины «Тенденции и факторы климатических изменений»**

**Целью** изучения дисциплины «Тенденции и факторы климатических изменений» является формирование знаний об основных закономерностях формирования климата планеты Земля и природе изменений климата, о принципах и методах климатического моделирования, об основах климатического анализа.

**Задачами** изучения дисциплины «Тенденции и факторы климатических изменений» являются:

- Изучение общих свойств климатической системы, определение понятий «климатическая система», «климат»
- изучение общих закономерностей формирования климатического режима
- формирование представления о математических моделях и принципах моделирования климата
- определение понятия предсказуемости климата и освоение практических подходов к климатическому прогнозу
- анализ изменений климата и факторов, их определяющих, в фанерозое, кайнозое, плиоцене, плейстоцене, голоцене, в последние 2 тыс. лет
- анализ генезиса изменений климата в современную эпоху и факторов современного глобального потепления
- анализ современных решений проблемы потепления
- определение понятия климатические риски и изучение мер по адаптации к ним

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

### **2.1. Место дисциплины в образовательном стандарте и учебном плане**

Курс относится к вариативной части дисциплин по выбору. Изучается на 1 курсе в 1 семестре. Курс является важнейшей составляющей комплексного восприятия проблем регионов и городов, т.к. закладывает основы знаний о факторах, определяющих формирование климата, а также дает знания о современных тенденциях климатических изменений, в том числе и в результате антропогенного воздействия

### **2.2. Дисциплины, которые должны быть освоены до начала изучения данной дисциплины**

Успешное освоение дисциплины по выбору базируется на знании основных понятий, которые формируются, прежде всего, такими дисциплинами, как: география, метеорология и климатология.

### **2.3. Дисциплины, которые опираются на данную дисциплину**

Изучение данной дисциплины формирует компетенции, необходимые для подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ, прохождения производственной практики, итоговой государственной аттестации.

## **3. Результаты обучения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

<b>Компетенции выпускников (коды, указание: формируется частично или полностью)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями</b>
<b>УК-1 (формируется частично). Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на</b>	Знать: факторы и процессы, формирующие климат

<p>основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Уметь:</i> критически анализировать, доступную климатическую информацию с целью оценок ожидаемых изменений климата</p> <p><i>Владеть:</i> методами обработки климатической информации</p>
<p><b>ОПК-2 (формируется частично).</b> Способен использовать знания специальных и новых разделов экологии, геоэкологии и природопользования для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Знать:</i> закономерности формирования климатов Земли и природу изменений климата.</p> <p><i>Уметь:</i> оценить качество климатических моделей</p> <p><i>Владеть:</i> основами климатического анализа.</p>
<p><b>ПК-1.</b> Способен формулировать проблемы и задачи научного исследования в области экологии и природопользования, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний, формулировать выводы и рекомендации на основе репрезентативных оригинальных результатов исследований.</p>	<p><i>Знать:</i> динамику изменений климата в прошлом и прогнозы будущего климата</p> <p><i>Уметь:</i> находить и обрабатывать доступную климатическую информацию</p> <p><i>Владеть:</i> основами программирования, необходимыми для выполнения климатических расчетов</p>
<p><b>ПК-2.</b> Способен использовать знания специальных и новых разделов экологии при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Знать:</i> принципы моделирования климата</p> <p><i>Уметь:</i> рассчитывать метрики успешности климатических прогнозов</p> <p><i>Владеть:</i> навыками оценки качества прогнозов</p>
<p><b>СПК-6.</b> Способен разрабатывать планы действий по смягчению рисков, связанных с изменением климата.</p>	<p><i>Знать:</i> принципы оценки климатических рисков</p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать планы действий по смягчению рисков, связанных с изменением климата</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчета климатических рисков</p>

### 3.2 Форма проведения учебных занятий по дисциплине

Вид работы	Трудоемкость (в академических часах)
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>72</b>
Лекции	18
Практические занятия	54
Лабораторные работы	
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>72</b>
Курсовой проект, курсовая работа	
Расчетно-графическое задание	40
Решение задач	
Написание реферата	
Написание эссе	
Самостоятельное изучение разделов	
Контрольная работа	
Подготовка к тестированию	
Подготовка к коллоквиуму	
Подготовка к устному или письменному ответу по темам дисциплины	
Обработка библиографических данных	
Подготовка докладов по теме дисциплины	12
Подготовка презентаций по теме дисциплины	
Индивидуальное собеседование	
Составление конспекта научных работ по теме дисциплины	
Составление опорных конспектов по теме	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	12
Подготовка и сдача экзамена	8
<b>Вид промежуточного контроля</b>	<b>экзамен</b>

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, что составляет 144 академических часа, в том числе 72 часа контактной работы обучающегося во взаимодействии с преподавателем и 72 часа самостоятельной работы обучающегося.

№ п/ п	Раздел (тема) дисциплины	С е м е с т р	Неде ля семес тра	Виды учебной работы, <u>включая СРМ</u> и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости ( <i>по неделям семестра</i> ) Форма промежуточной аттестации ( <i>по семестрам</i> )
				лекц ия	семи нар	СРМ	
1.	Введение	1	1	2	6	8	Устный опрос

2	Общие закономерности формирования климатического режима	1	2-3	2	6	8	Устный опрос
3	Математические модели и моделирование климата.	1	4-5	2	6	8	Выполнение расчетно-графического задания
4	История изменений климата в фанерозое (~0,5 млрд лет) и в кайнозойской эре.	1	6-7	2	6	8	Презентация доклада
5	Генезис колебаний климата в плиоцене - плейстоцене – голоцене	1	8-10	2	6	8	Выполнение расчетно-графического задания
6	Генезис изменений климата за последние 2 тыс. лет	1	11-12	2	6	8	Выполнение расчетно-графического задания
7	Генезис изменений климата в современную эпоху	1	13-14	2	6	8	Выполнение расчетно-графического задания
8	Крупные международные проекты, направленные на исследование изменений климата	1	15-16	2	6	8	Презентация доклада
9	Предотвращение изменений климата	1	17-18	2	6	8	Выполнение расчетно-графического задания
	Форма промежуточной итоговой аттестации						<b>экзамен</b>
<b>Итого:</b>				<b>18</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

#### 4.2. Содержание курса

**Введение.** Общие свойства климатической системы. Определение понятия «климатическая система», внешние факторы и внутренние элементы. Обратные связи. Климатически значимые свойства атмосферы, океана, суши, криосферы, биоты. Климатические переменные, «среднее», изменчивость, изменения. Определение понятия «климат». Определение понятия «современный климат». Моделирование климата. Динамика климата и изменения окружающей среды. Цивилизации и изменения климата. История и современное состояние климатологии. Климатология как раздел страноведения.

Задания для самостоятельной работы:

Повторение (или самостоятельное изучение) конспектов лекций и учебников по предмету «Метеорология и климатология» 1 года бакалавриата

**Тема 2.** Общие закономерности формирования климатического режима. Солнечная радиация – основной источник энергии климатообразующих процессов. Основные климатообразующие процессы: теплооборот, влагооборот, общая циркуляция атмосферы. Парниковый эффект. Цикл углерода: влияние на парниковый эффект.

Задания для самостоятельной работы:

Повторение (или самостоятельное изучение) конспектов лекций и учебников по предмету «Метеорология и климатология» 1 года бакалавриата

**Тема 3.** Математические модели и моделирование климата. Модели общей циркуляции атмосферы и океана. Модели земной климатической системы (ЗКС). Предсказуемость климата и практические подходы климатического прогноза. Источники погрешностей при моделировании климата. Вероятностный характер результатов моделирования климата. Ансамблевый подход в моделировании климата.

Задания для самостоятельной работы.

Установка и настройка на персональном компьютере приложения Spyder. Знакомство с основами работы с Python.

**Тема 4.** История изменений климата в фанерозое (~0,5 млрд лет) и в кайнозойской эре. Основные проблемы палеоклиматологии. Методы реконструкций: выбор индикаторов изменений климата и датирование: абсолютное, радиоуглеродное и др.

Климат последних 0,5 млрд. лет. Движение материков, процессы глобальной тектоники и изменение СО<sub>2</sub> в атмосфере.

Климат кайнозойской эры. Прогрессирующее уменьшение концентрации СО<sub>2</sub> в атмосфере и похолодание. Формирование криосферы. Обратные связи в системе при наличии снега/льда. Образование ледниковых щитов Антарктиды и Гренландии.

Задания для самостоятельной работы:

Подготовка докладов на тему «Изменения климата Земли за геологическую историю»

**Тема 5.** Генезис колебаний климата в плиоцене - плейстоцене – голоцене. Морские изотопные стадии. Данные ледниковых кернов. Ледниковые и межледниковые эпохи. Флуктуации климата: переход в последний миллион от колебаний с преобладающим периодом 41 000 лет к 100 000 - летней ритмичности. Позднеплейстоценовый криохрон (~ 21 тыс. лет назад).

Теория колебаний климата: концепция Миланковича (ее успехи, мистификации и ренессанс); механизмы переброса, запаздывания, синхронизации и стохастического резонанса в климатической системе. Совместное моделирование изменений климата, растительности и вариаций глобального цикла углерода.

События Хайнриха. Циклы Дансгора-Оешгера. Событие Молодой Дриас. Неустойчивость ледниковых щитов и прерывание Северо-Атлантического течения как механизм резких колебаний климата.

Климат голоцена: изменения муссонной активности и термического режима.

Колебания уровня Каспийского моря как отражение климатических вариаций регионального масштаба.

Задания для самостоятельной работы:

Написание пояснительной записи к расчетно-графическому заданию 2.

**Тема 6.** Генезис изменений климата за последние 2 тыс. лет. Проблема интерпретации палеоданных - разные взгляды на особенности колебаний климата в историческое время («Малый ледниковый период» и др.). Теория колебаний климата: роль изменений светимости Солнца и вулканического аэрозоля.

Задания для самостоятельной работы:

Написание пояснительной записи к расчетно-графическому заданию 3.

**Тема 7.** Генезис изменений климата в современную эпоху. Данные мировой сети станций. Сочетание антропогенно обусловленного нарастания интенсивности парникового эффекта и естественная ритмичность климата. Изменчивость климата и циркуляционные режимы атмосферы и океана. Арктическая осцилляция. Эль-Ниньо Южное колебание. Ритмы декадной периодичности, индексы АМО и PDO.

Теория колебаний климата: роль изменений парникового эффекта, светимости Солнца, вулканического аэрозоля, свойств поверхности материков (за счет с/х и урбанистического

использования). Моделирование климата. Проблема атрибутирования: детектирование проявление антропогенного сигнала на фоне климатической изменчивости.

Задания для самостоятельной работы:

Написание пояснительной записки к расчетно-графическому заданию 4.

**Тема 8.** Крупные международные проекты, направленные на исследование изменений климата (IPCC: CMIP, PMIP и др.). Отчеты IPCC по проблеме изменений климата, смягчения последствий, приспособления к изменениям. Проекты CMIP (Coupled Model Intercomparison Project).

Декадные прогнозы климатической изменчивости и прогнозы изменений климата на сто и более лет. Сценарии A1, A2, B1, B2 и др.; семейство сценариев RCP. Моделирование климата для прогнозирования фоновых изменений в 21 веке. Ансамбль результатов моделирования. Климатически обусловленные изменения природных ресурсов, экологии и социально-экономические изменения.

Постановка задачи прогноза состояния климата на ближайшие несколько лет.

Задания для самостоятельной работы:

Подготовка докладов на тему «Современные и ожидаемые изменения климата Земли»

**Тема 9.** Предотвращение изменений климата. Ограничения выбросов парниковых газов. Киотский протокол, Парижский протокол и другие международные договоры. Углеродная нейтральность. Геоинженерные решения проблемы потепления. Климатические риски и меры по адаптации к ним.

Задания для самостоятельной работы:

Написание пояснительной записки к расчетно-графическому заданию 5.

#### **4.3. Аннотация программы**

Основная цель курса «Тенденции и факторы климатических изменений» - формирование знаний об основных закономерностях формирования климата планеты Земля и природе изменений климата, а также о принципах и методах климатического моделирования и основах климатического анализа. В рамках курса рассматриваются общие свойства климатической системы, закономерности формирования климатического режима, дается представление о математических моделях и принципах моделирования климата. Вводятся понятия климата и предсказуемости климата, даются навыки климатического прогноза. Особое внимание уделяется факторам изменения климата в разные эпохи: фанерозое, кайнозое, плиоцене, плейстоцене, голоцене, в последние 2 тыс. лет, а также анализу генезиса изменений климата в современную эпоху и факторам современного глобального потепления. Рассматриваются понятие климатических рисков и меры по адаптации к ним. Основное количество тем разработано в форме комбинированных занятий, которые включают самостоятельную проработку учебного материала, обсуждение базовых вопросов темы, индивидуальную практическую работу, проверку знаний.

#### **5. Используемые образовательные технологии**

Использование образовательных технологий в преподавании дисциплины студентам ориентировано на применение не только традиционных форм обучения (лекции и семинары), но и широкое использование новых инновационных форм, которые учитывают те возможности, которые они открывают в процессе освоения учебных курсов при наличии большого массива информации. Использование технологий в современных условиях должно обеспечить повышение уровня фундаментальности образования и его ориентацию на умение магистрантами решать современные проблемы. В этой связи изменяется характер лекций и семинаров, получают новые форму проблемные лекции, которые ориентированы на воспитание компетенций и коллективных подходов.

Самостоятельная работа магистрантов предполагает подготовку теоретического материала и письменное выполнение упражнений. В рамках самостоятельной работы курс предполагает использование студентами сети Интернет и иных информационных

технологий для поиска и анализа информации по словообразованию, работы с базами данных. Письменные домашние задания выполняются в электронной форме и высылаются преподавателю по e-mail.

В связи с новыми условиями организации самостоятельной и аудиторной работы предусмотрено:

- в процессе лекций широко используются информационные технологии и новые технические возможности;
- изучение специальной литературы при подготовке к текущему и промежуточному контролю;
- широкое использование новых информационных технологий при анализе статистических баз данных;
- самостоятельный анализ политico-экономических проблем общества;
- выполнение ситуационных и других домашних заданий с последующей проверкой преподавателем и обсуждением их результатов в ходе индивидуальных консультаций;
- подготовка докладов, рефератов и письменных контрольных работ.

## **6. Фонды оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.**

### **6.1.Формы текущего контроля успеваемости по дисциплине**

<b>Н/п</b>	<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Формы текущего контроля</b>
1	<b>Введение</b>	УПК-1, ОПК-2	Устный опрос
2	Общие закономерности формирования климатического режима	ОПК-2, ПК -2	Устный опрос
3	Математические модели и моделирование климата	ОПК-2, ПК -2	Проверка задания
4	История изменений климата в фанерозое (~0,5 млрд лет) и в кайнозойской эре.	ПК-1, ПК -2	Доклад
5	Генезис колебаний климата в плиоцене - плейстоцене – голоцене	ПК-1, ПК -2	Проверка задания
6	Генезис изменений климата за последние 2 тыс. лет	ПК-1,ПК -2	Проверка задания
7	Генезис изменений климата в современную эпоху	СПК -6	Проверка задания
8	Крупные международные проекты, направленные на исследование изменений климата	СПК -6	Доклад
9	Предотвращение изменений климата	СПК -6	Проверка задания

### **6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости**

Текущая аттестация.

*Примерный перечень заданий. Расчетно-графические задания*

#### **Задание 1. Знакомство с Python.**

Установка и настройка Spyder. Основы работы с Python.

**Задание 2. Метеорологические станционные наблюдения. Анализ климатических условий пункта по данным наземных метеорологических наблюдений**

2.1. Скачать данные для своего пункта из базы данных <https://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/search>.

- Средняя, максимальная и минимальная среднемесячная температура
- Средняя месячная и максимальная за сутки сумма осадков

2.2 С помощью программы на языке Python получить средний годовой ход всех метеовеличин и ряд среднегодовых значений средней температуры и годовой суммы осадков

2.3 Построить графики

2.4 Рассчитать, к какому типу климата по классификации Кеппена относится Ваш пункт (слайды 10-14 и инструкция по ссылке на слайде 19)

2.5 Написать пояснительную записку, используя план описания климата (см. слайды 16-18). Объем работы 2-5 страниц (12-14 кегль), в текст включить графики из п.3

**Задание 3. Сеточные метеорологические данные. Реанализы и работа с ними.**

Знакомство с форматом данных NetCDF. Работа с данными NetCDF. Оценка качества реанализа для конкретного региона

3.1. Скачать данные реанализа ERA5 (см. презентацию 2.1)

(среднемесячная температура воздуха и среднемесячная интенсивность осадков)

3.2. С помощью программы на языке Python найти годовой ход и средние годовые значения температуры воздуха и осадков по реанализу.

3.3. Сравнить данные метеостанции из Задания 1 с данными ячейки реанализа, в которую попадает метеостанция. Построить графики (см. слайды 12-14). Оценить величину ошибки, ее знак, распределение ошибки по месяцам. Для годовых значений рассчитать коэффициент корреляции.

3.4. Сделать вывод о качестве данных реанализа для конкретного пункта. Если качество не очень высоко, постараться сформулировать причины, которые могли привести к появлению ошибок (сложный рельеф местности, граница суши/моря, изрезанная береговая линия, районы с морским льдом или многолетней мерзлотой и др.)

3.5. Написать пояснительную записку (по плану, см. следующий слайд!) с анализом, включив графики в текст работы.

**Задание 4. Знакомство с базами данных PMIP4.** Описание климата в условиях глобального похолодания последнего оледенения (21 тыс лет назад) и в условиях потепления 6 тыс лет назад для выбранного региона (пункта).

4.1. Скачать данные проекта PMIP (модель MIROC-ES2L), эксперименты Mid-Holocene и Last Glacial Maximum, месячные данные за 100 лет, температура воздуха и осадки по ссылке <https://aims2.llnl.gov/search> (слайды 10-12).

4.2. С помощью программы на языке Python найти ближайший узел сетки

4.3. Сравнить данные метеостанции из Задания 1 с данными ближайшего узла сетки модели по каждому из экспериментов. Построить графики (см. слайды 15-16). Рассчитать средние годовые температуры воздуха и годовые суммы осадков для каждого эксперимента и сопоставить с данными метеостанции.

4.4. Написать пояснительную записку с анализом климатических условий в районе метеостанции 6 и 21 тысяч лет назад, включив графики в текст работы.

**Задание 5. Знакомство с базами данных CMIP6. Прогноз глобального изменения климата XXI века для выбранного региона (пункта) по различным сценариям.**

- 5.1. Скачать данные проекта CMIP6 (модель MIROC6), эксперимент SSP5-8.5, месячные данные за 86 лет (2015-2100гг.), температура воздуха и осадки по ссылке <https://aims2.llnl.gov/search> (слайды 24-25).
- 5.2. С помощью программы на языке Python (или любым другим способом) найти ближайший узел сетки (с учетом рельефа и распределения суши-моря)
- 5.3. Сравнить данные метеостанции из Задания 1 с данными ближайшего узла сетки модели для периодов 2035-2065гг. и 2071-2100гг. Построить графики (см. слайды 27-29). Рассчитать средние годовые температуры воздуха и годовые суммы осадков для каждого периода и сопоставить с данными метеостанции.
- 5.4. Написать пояснительную записку с анализом климатических условий в районе метеостанции в середине и конце XXI века, включив графики в текст работы.

### **6.3 Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

1. Понятие климатической системы. Внутренние и внешние процессы. Определение глобального и локального климата.
2. Основные климатообразующие процессы
3. Обратные связи в климатической системе
4. Географические факторы климатообразования
5. Классификации климатов (Алисова, Кеппена, Берга)
6. Методы исследования палеоклиматов.
7. Изотопный метод исследования палеоклиматов
8. Методы временной датировки палеоклиматических данных (радиоуглеродный, палеомагнитный)
9. Исследование климата с использованием ледяных кернов
10. Причины изменений климата на протяжении существования Земли.
11. Изменения климата в докембрии, кислородная революция, древние оледенения
12. Изменения климата в эпоху фанерозоя. Причины и проявления. Теория гомеостаза, влияние тектонической активности на состав атмосферы.
13. Мел-кайнозойский переход. Причины и последствия. Крупнейшее массовое вымирание.
14. Теория тектоники плит и изменения климата. Роль орогенических процессов
15. Климат кайнозоя.
16. Климат плейстоцена. Основные проявления.
17. Гипотезы возникновения оледенений и межледниковых в плейстоцене.
18. Тысячелетние колебания климата. События Хайнриха, Молодой Дриас, 8,2 К. Причины образования, климатические и социальные последствия.
19. Климат голоцена, оптимум голоцена, его причины и последствия.
20. Изменения климата за последние 2000 лет. Средневековый и римский оптимумы.
21. Малый ледниковый период. Причины возникновения и последствия
22. Влияние извержений вулканов на климат. Климатические последствия извержения вулкана Тамбора.
23. Эль-Ниньо Южное Колебание. Причины формирования и проявления
24. Тихоокеанские декадные осцилляции. Причины формирования и проявления.
25. Атлантическое междекадное колебание Причины формирования и проявления
26. Арктическая осцилляция и Северо-атлантическое колебание.
27. Природно-климатические решения как инструмент смягчения последствий климатических изменений
28. Парниковые газы и их роль в современных климатических изменениях
29. Природные и антропогенные источники и стоки диоксида углерода метана и закиси азота

30. Наземные и дистанционные методы определения приземных потоков парниковых газов
31. Составляющие углеродного баланса и их зависимость от факторов внешней среды
32. Лесовосстановление и рациональное использование лесных ресурсов как инструмент смягчения последствий изменения климата
33. Глобальное потепление: его причины, региональные особенности.
34. Моделирование климата. Климатические сценарии. Проект СМИР.
35. Прогнозы изменений климата на 21 век.
36. Изменения климатических ресурсов в 21 веке
37. Геоинжиниринг.
38. Особенности городского микроклимата
39. Метеорологическая комфортность
40. Влияние города на потепление климата

#### **6.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистрантов**

Внеаудиторная самостоятельная работа включает:

- изучение специальной литературы при подготовке к интерактивным формам работы – семинарам и практическим занятиям, текущему и итоговому контрольным мероприятиям;
- оппонирование и рецензирование;
- самостоятельный анализ политической практики;
- выполнение ситуационных заданий;
- написание письменных работ и подготовка к их публичной защите (выполнение контрольной работы, подготовка реферата, эссе, научной статьи, научного сообщения или научного доклада); процедура публичной защиты предусматривает не только умение лаконично и последовательно изложить основные положения подготовленной работы, но и обосновать их, ответить на вопросы и опровергнуть утверждения оппонентов;
- самостоятельное изучение отдельных вопросов учебной программы;
- подготовка к контрольным мероприятиям.

Для этого в Филиале имеются все необходимые условия – библиотека с образовательными ресурсами в печатной и электронной формах. График учебных занятий предусматривает часы индивидуальных консультаций с преподавателем. Наряду с изучением новой литературы, магистранты имеют возможность самостоятельно контролировать процесс обучения, эффективность освоения изучаемых тем. Для самопроверки могут использоваться сформулированные вопросы для повторения и подготовки к зачету.

#### ***Методические рекомендации по подготовке рефератов, докладов и других письменных работ***

К содержанию и оформлению доклада, реферата и др. письменной работы, как правило, не предъявляется общепринятых требований, тем не менее, она должна:

- носить творческий характер с использованием, прежде всего, научной литературы;
- отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала, доказательности и достоверности фактов;
- отражать умение пользоваться рациональными приемами поиска, отбора, обработки и систематизации политической информации;
- соответствовать требованиям к ее структурированию и оформлению (четкая и последовательная структура, завершенность, правильное оформление библиографических ссылок, списка использованной литературы, аккуратность исполнения).

Структура работы определяется автором индивидуально, исходя из избранного предмета и объекта исследования. Структура работы считается обоснованной, если в ее рамках последовательно, логично и полно раскрывается сформулированная тема, конкретизируются цель и задачи исследования.

Письменная работа включает в себя следующие элементы, которые соответствующим образом отражаются в ее структуре, а частично в плане (содержании):

1. Титульный лист – это первая страница работы, которая в обязательном порядке содержит следующие сведения:

Наименование учредителя учебного заведения.

Наименование учебного заведения.

Название структурного подразделения вуза.

Статус данной работы (доклад, реферат, эссе и др.).

Тема работы.

Фамилия, Имя и Отчество исполнителя.

Фамилия и инициалы, ученая степень и должность руководителя работы – преподавателя.

Место и год написания работы.

2. План (Содержание) – вторая страница работы, на которой приводится перечень основных разделов (глав, параграфов и др.) работы с указанием страницы, на которой начинается данная часть работы. Значение этого элемента в том, что он обозначает структуру работы, показывает знание студентом логики, умение проводить такие операции с понятиями, как ограничение, обобщение, деление, классификация.

3. Введение – вводная часть работы, в которой:

– обосновывается актуальность избранной темы (научная, познавательная, практическая);

– характеризуется разработанность темы в литературе и дается краткий ее анализ, отмечается вклад наиболее крупных исследователей в разработку проблематики;

– формулируются цель (определенная, как правило, исходя из формулировки темы работы) и задачи (формулируемые с учетом названий отдельных глав, разделов, параграфов работы) работы.

Если тема носит дискуссионный характер, в ней дается анализ мнений различных авторов, сопоставляются их точки зрения, предлагается свое видение проблемы.

4. Основная часть работы, которая может быть структурирована как в виде отдельных глав с разбивкой на параграфы, так и с выделением нескольких разделов без деления на более мелкие подразделы либо иное. Выделение отдельных параграфов (подразделов, пунктов и подпунктов) можно использовать не во всех главах (разделах). Такое деление должно способствовать более стройному и упорядоченному изложению материала. При этом каждая часть работы должна содержать информацию, логически вписывающуюся в общую структуру работы и способствующую достижению ее целей.

В основной части содержатся основные теоретические аргументы, логические выводы, обоснование на основе практического опыта, статистические выкладки, результаты, например, социологических исследований (наблюдений, интервью, опросов, изучения документов и т.д.), экспертные оценки. Основная часть работы может содержать таблицы, графики, иллюстрации.

5. Заключение – обобщающая часть работы, содержащая выводы по всему исследованию, самооценку достигнутых результатов. Важно обратить внимание на то, что в заключении акцент должен быть сделан именно на самооценке, т.е. выявлении того, что удалось и что не удалось раскрыть по данной теме, по каким аспектам темы не удалось собрать необходимых фактических данных, какие проблемы имеют неоднозначную трактовку и сохраняют дискуссионный характер.

6. Библиография – список использованных документов и литературы с соответствующим описанием, исходя из установленных требований.

Реферат может быть зачен, если его автор обосновал актуальность избранной темы, сформулировал цель и задачи подготовки реферата, проанализировал использованную литературу, последовательно и логично изложил содержание изучаемой проблемы, систематизировал и обобщил использованный материал. Особое внимание обращается на самостоятельный и творческий характер анализа представленного материала, а также на умение научно аргументировать собственную точку зрения, конструктивно критиковать иные научные позиции, отвечать на поставленные вопросы аудитории, если предусмотрена публичная защита подготовленной работы.

#### **6.5. Критерии оценивания для всех видов оценочных средств, входящих в фонд оценочных средств по дисциплине**

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю) для экзамена</b>				
<b>Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы, контрольные работы, тесты, и т.п.)</b>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)</b>	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: экзамен)</b>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература:**

1. Кислов А.В. Климатология с основами метеорологии. М., Академия, 2016. 240 с.
2. Кислов А.В., Суркова Г.В. Климатология. М., ИНФРА-М, 2018. 324 с.
3. Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. Под ред. Семенова С.М. Москва, Росгидромет. 2012.
4. Sixth Assessment Report (IPCC)

### **7.2 Дополнительная литература:**

1. Кислов А.В., и др. Прогноз климатической ресурсообеспеченности Восточно-Европейской равнины в условиях потепления. М., МаксПресс, 2008. 292 с.
2. Переведенцев Ю.П. Теория климата. Казань, Изд. Казанского ун-та, 2004, 318 с.
3. Warner T.T. Numerical weather and climate prediction. Cambridge Univ. Press, 2011. 550 с.

### **7.3 Интернет-ресурсы:**

#### **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Климатические данные по городам земного шара <http://www.worldclimate.com/>
2. Климатические данные NOAA <http://ferret.wrc.noaa.gov/las/>
3. Климат океанов и прибрежных зон (по данным ICES) <http://www.ices.dk/status/>
4. Международный центр распространения данных (DDC-IPCC) <http://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk/>
5. IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Территориальная структура природно-хозяйственного потенциала регионов Казахстана»**

Для проведения учебных занятий используются:

- аудитории для проведения лекционных, семинарских занятий и аудиторий для самостоятельной работы;
- Мультимедийное оборудование: 1 проектор SANYO, 1 экран, 1 ноутбук Toshiba, микрофон;
- Программное обеспечение: OpenOffice, Adobe Acrobat Reader, Winrar 5.7

**Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартам по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользования.**

#### **Автор:**

Гущина Д.Ю., д.г.н., профессор кафедры метеорологии и климатологии, географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

**Программа одобрена на заседании кафедры экологии и природопользования Казахстанского филиала МГУ**

Протокол № 8 от 19 мая 2024 г.

Заведующий кафедрой  
экологии и природопользования  
Казахстанского филиала МГУ,  
д.г.н., профессор



Битюкова В.Р.