

АРХИТЕКТУРНАЯ ФИЗИКА

ЛЕКЦИЯ 1

Тема:

**Климатические факторы,
влияющие на проектирование
зданий и сооружений**

■.– 1 час.

Климат и его элементы

Гигиенические основы климатизации городов и зданий. Параметры комфортности наружной среды. Опыт архитектурно-климатических достижений. Основные климатические факторы и их воздействия на здания. Методы исследований. Климатическое районирование и архитектурные средства преобразования среды. Гигиенические основы климатизации городов и зданий.

Параметры комфортности наружной среды.



ПЛАН ЛЕКЦИИ:

- Предмет архитектурной климатологии
- Климатическое районирование
- Климат и его элементы
- Гигиенические основы климатизации городов и зданий



Архитектурная климатология
изучает взаимодействие
климата, архитектурно-
планировочной структуры
городов и архитектуры
зданий.



Климатическое районирование
разрабатывается архитекторами и
климатологами для цели
проектирования и
непосредственно связано с
типологией зданий и
градостроительными решениями.





Рис. 26. Схематическая карта климатического районирования территории для строительства (СНиП 2.01.01-82)

Согласно СНиП РК 2.04-01-2001 “Строительная климатология” - основному источнику климатической информации для архитекторов на карте было выделено 4 климатических района.

I - север, холодный климат,

II – умеренные широты, умеренно-холодный климат;

III – часть южных районов с очень теплым летом;

IV - юг, зима мягкая, лето жаркое.



Климатические районы	Климатические подрайоны	Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	Средняя скорость ветра за три зимних месяца, м/с	Среднемесячная температура воздуха в июле, °С	Среднемесячная относительная влажность воздуха в июле, %
I	IA	От минус 32 и ниже	—	От 4 до 19	—
	IB	От минус 28 и ниже	5 и более	От 0 до 13	Св. 75
	IV	От минус 14 до минус 28	—	От 12 до 21	—
	IG	От минус 14 до минус 28	5 и более	От 0 до 14	Св. 75
	ID	От минус 14 до минус 32	—	От 10 до 20	—
II	IIA	От минус 4 до минус 14	5 и более	От 8 до 12	Св. 75
	IIB	От минус 3 до минус 5	5 и более	От 12 до 21	Св. 75
	IIV	От минус 4 до минус 14	—	От 12 до 21	—
	IIG	От минус 5 до минус 14	5 и более	От 12 до 21	Св. 75
III	IIIA	От минус 14 до минус 20	—	От 21 до 25	—
	IIIB	От минус 5 до 2	—	От 21 до 25	—
	IIIV	От минус 5 до минус 14	—	От 21 до 25	—
IV	IVA	От минус 10 до 2	—	От 28 и выше	—
	IVB	От 2 до 6	—	От 22 до 28	50 и более в 15ч
	IVV	От 0 до 2	—	От 25 до 28	—
	IVG	От минус 15 до 0	—	От 25 до 28	—

Климат — многолетний режим погоды. Влияние погоды оценивается комплексным воздействием ее многих составляющих (сезонные и суточные изменения температуры, давления атмосферы, влажности, сезонные атмосферные осадки, цикл повторяемости погоды и т.д.).



АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ АЭРОДИНАМИКА

изучает аэродинамические явления, связанные с задачами архитектуры и строительства. Если ветровой поток действует на строительный объект, то, с другой стороны, этот объект оказывает влияние на воздушный поток, деформирует его, изменяя при обтекании здания характер течения. Анализ этого взаимодействия представляет не простую задачу для одного, двух зданий и весьма сложную — для микрорайона с десятками различно расположенных зданий. (Э. И. Реттер, профессор)

Элементы климата

Ветер – перемещение воздуха, возникающее вследствие неравномерного распределения атмосферного давления по земной поверхности, обусловленное неравномерным нагревом подстилающей поверхности.

Один из важнейших аспектов использования ветра – **аэрация** городских кварталов, промышленных площадок и т. д.



Ветровое давление пропорционально аэродинамическому коэффициенту, который показывает долю скоростного напора, переходящего в давление. Оно определяется по формуле /1/:

$$P = k \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \quad (1)$$

где P – давление кгс/м²;

$\rho \cdot v^2$ – скоростной напор невозмущенного потока;

k – аэродинамический коэффициент, зависящий от геометрических параметров и формы здания, а также степени защищенности и расположения здания относительно направления потока.

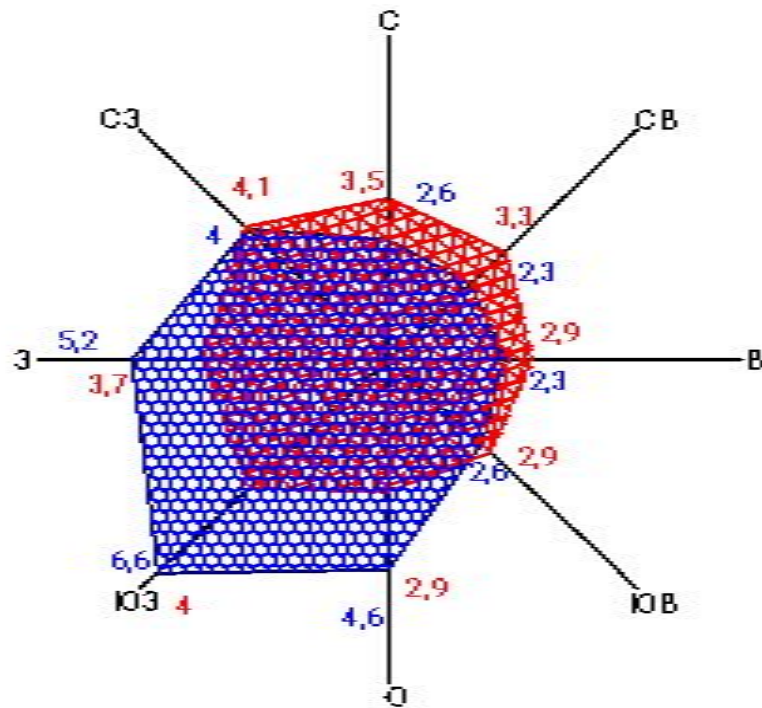


Для определения направления ветра используют многолетние данные по скорости и повторяемости ветра и строят так называемые „розы ветров“, по восьмирумбовой шкале направлений сторон света.



4. Оценка температурно-ветрового режима местности.

Роза ветров по скорости

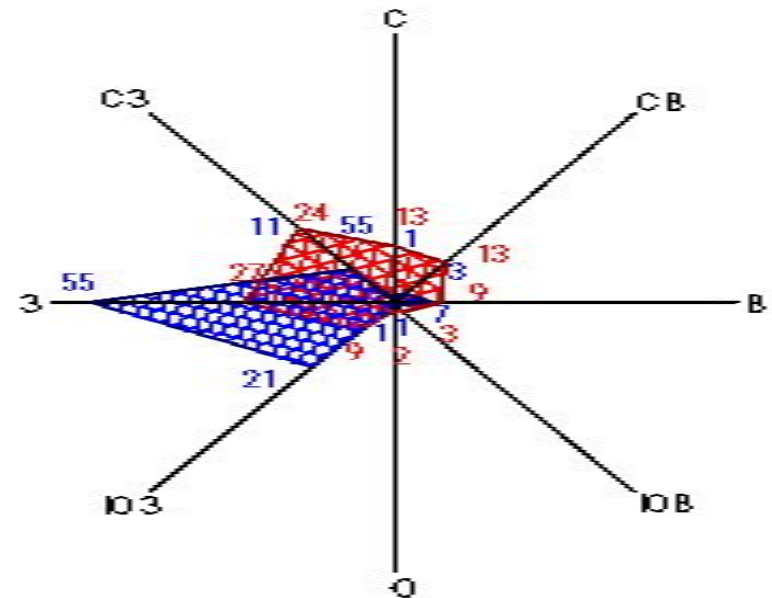


10 мм = 1 м/с

— Январь

— Июнь

Роза ветров по повторяемости



1 мм = 1 повторяемость

— Январь

— Июнь



Температура воздуха.

Различают

- среднемесячную температуру воздуха в сезоне,
 - абсолютную температуру в заданной зоне,
 - среднюю максимальную и минимальную,
- характеризующие положительную и отрицательную температуры за определенный период суток, средние температуры днем и ночью и т.д.



Годовая магнитуда колебаний
среднемесячных температур атмосферы
определяется по формуле:

$$A_{\tilde{A}\hat{I}\ddot{A}} = t_{\tilde{N}.\tilde{A}.\dot{I}} - t_{\tilde{N}.\tilde{O}.\dot{I}}, \quad (2)$$

где

$t_{C.\tilde{J}.\tilde{M}}$ – среднемесячная температура
наиболее жаркого месяца года;

$t_{C.\tilde{X}.\tilde{M}}$ – среднемесячная температура
наиболее холодного месяца года.



В ряде случаев пользуются понятием температурного градиента, равного уменьшению температуры на каждые 100 м высоты над землей на 10 градусов:

$$\textit{grad } T = \frac{dT}{dh} \quad (3)$$



Влажность воздуха.

Различают абсолютную и относительную влажности воздуха.

Плотность водяного пара, т.е. его содержание в воздухе, называется **а б с о л ю т н о й влажностью воздуха, кг/м³.**



Зависимость абсолютной влажности от его температуры представлена в таблице 1.

Таблица 1

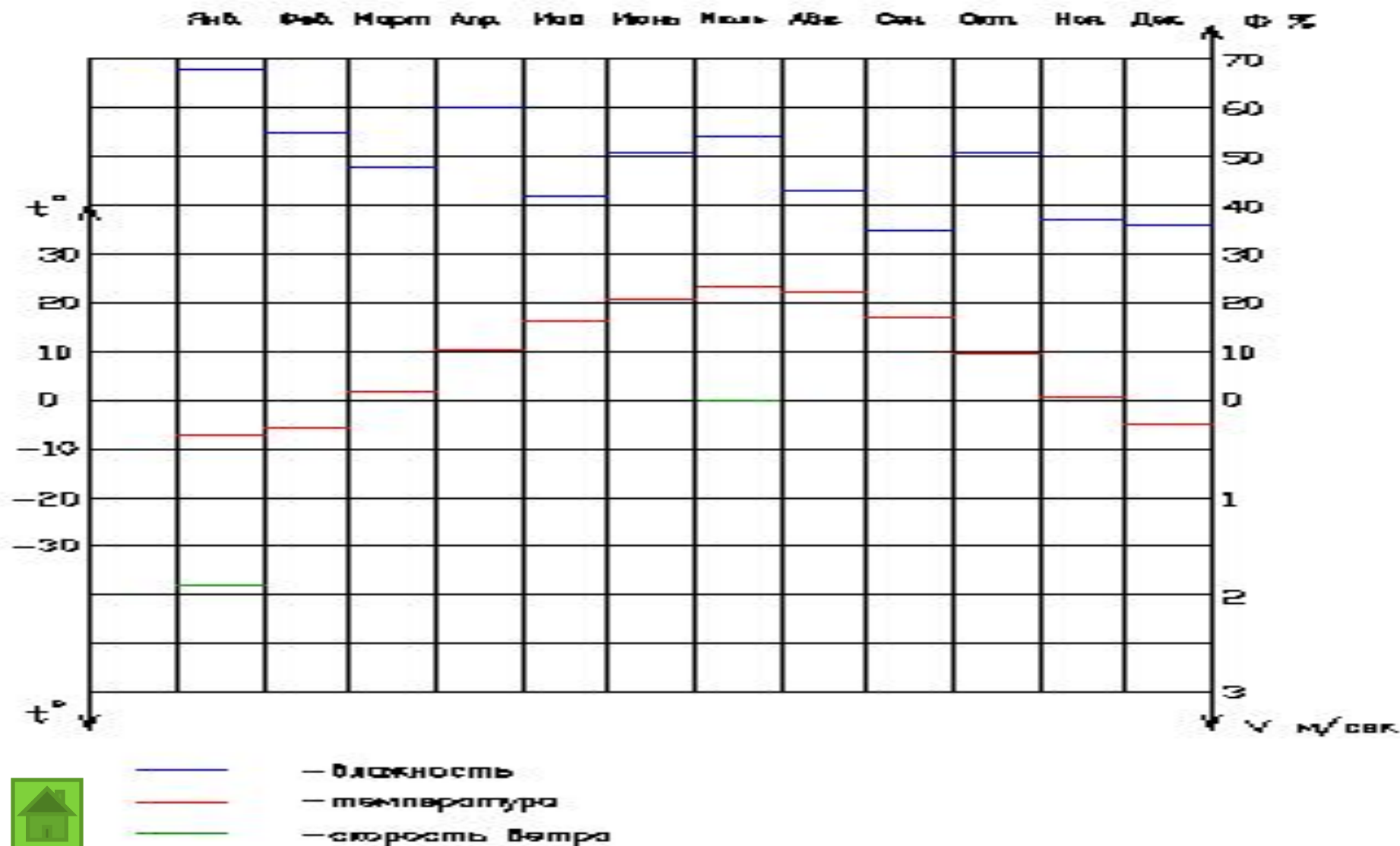
	Температура, град. Цельсия			
	0	10	20	30
Парциальное давление, кг/м ³ ; $P_{\text{íÀÑ}}$.	3	10	20	43
Плотность насыщ.пара, кг/м ³ ; $f_{\text{íÀÑ}}$.	3	7	17	40



Отношение фактической плотности водяного пара к плотности насыщенного пара или отношение абсолютной влажности к максимальной влажности при определенной его температуре называется **относительной влажностью** воздуха (φ) в %.

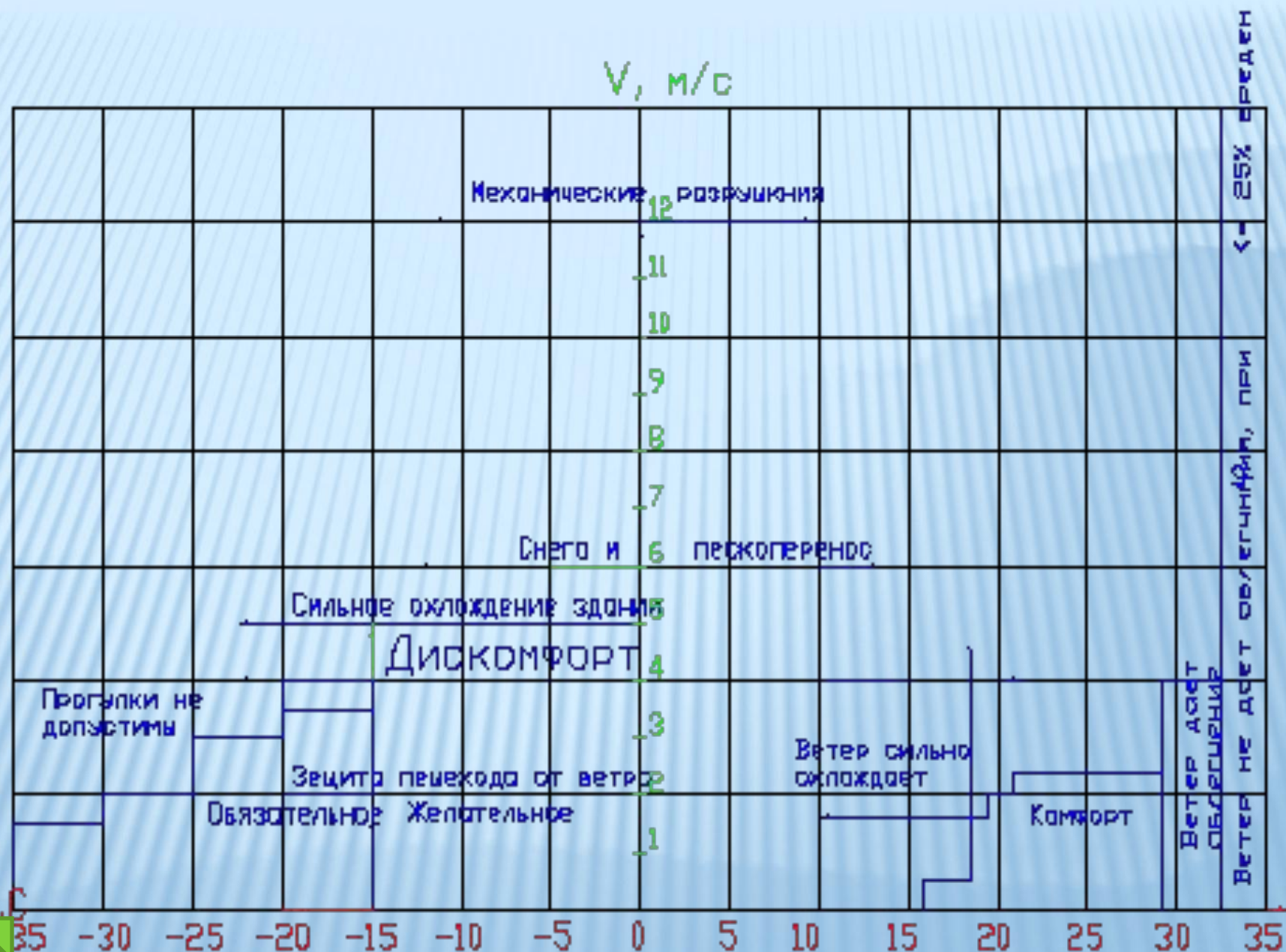


Годовой ход изменения климатических элементов (г. Алматы)

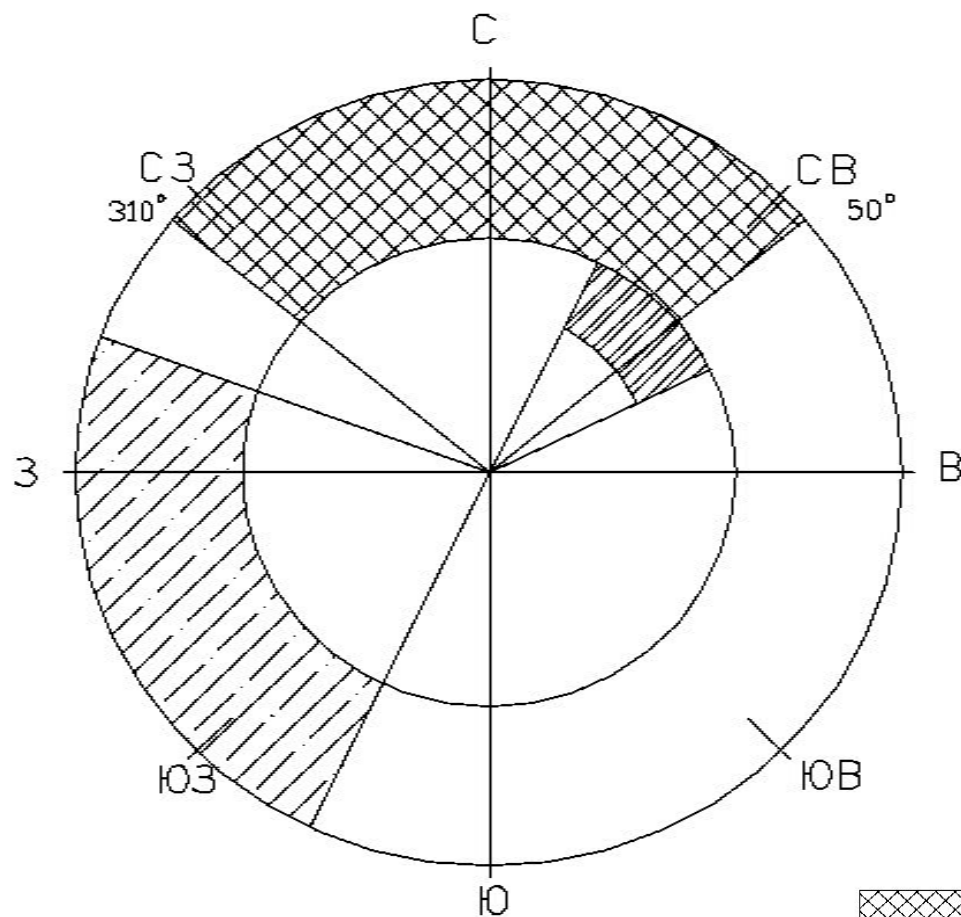




$t^{\circ}\text{C}$



Оценка сторон горизонта местности по комплексу климатических факторов.



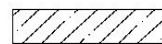
Условные обозначения:



— Запрещенная по условиям инсоляции



— Нежелательная по условиям ветроохлаждения



— Неблагоприятная по условиям перегрева



Гигиенические основы климатизации городов и зданий

Одно из назначений зданий – защита людей и находящихся в нем оборудования и инвентаря от неблагоприятных воздействий природы. Эта функция обеспечивается в помещениях созданием внутреннего климата (микроклимата), качество которого должно соответствовать совокупности технологических и гигиенических требований.



Улучшение качества внешней среды в городах требует:

1. создание защитных санитарных зон, устраняющих вредные воздействия промышленных предприятий на селитебную территорию города. Промышленный район следует располагать с учетом направления господствующих ветров;
2. равномерное распределение на территории города зеленых насаждений и водоемов;
3. обеспечение интенсивной аэрации городской застройки. Эффективность аэрации во многом зависит от структуры города и расположения улиц по отношению к солнцу.



Обработка данных сводится прежде всего:

1. к определению годового хода
среднемесячных температур и амплитуды
температур в характерные периоды;
2. к определению годового хода
относительной влажности воздуха и скорости
ветра;
3. классификации метеорологических условий
(типы погоды с поправками на ветер и
солнечную радиацию).



Годовой ход изменения климатических элементов

При изучении хода климатических элементов графическое изображение критических зон помогает выявить важнейшие характеристики климата данной местности. Для построения графика можно использовать бланк-сетку, образец которой показан на рисунке 2.



Температура наружного воздуха (°C)	Верхний предел	Нижний предел	Относительная влажность воздуха (%)			
			0-24	25-49	50-74	75-100
	47,9	44,0				
	43,9	40,0				
	39,9	36,0				
	35,9	32,0				
	31,9	28,0				
	27,9	24,0				
	23,9	20,0				
	19,9	16,0				
	15,9	12,0				
	11,9	8,0				
	7,9	4,0				
	3,9	0,0				
	-0,1	-3,9				
Скорость ветра (м/с)						
			0-1,9	2-4,9	5-9,9	10 и более
-4,0						
-12,0						
-20,0						
-28,0						
-36,0						
-48,0						
-60						

Типы погоды



Жаркая



Сухая



Теплая



Комфортная



Прохладная



Холодная



Суровая



Рис.3. Классификация погодных условий

Задание на СРС 1

- Зонирование земного шара в архитектурно-климатическом аспекте [2], стр.32.
- Виды радиации. Характер её поступления на ограждения различной ориентации. [2], стр.15.
- Примеры учета ветровых воздействий на микроклимат в практике градостроительства (градо).

Форма контроля - конспект.

Сроки сдачи – на семинаре (1, 2 неделя).

Задание на СРСП

РГР 1.по разделу «Архитектурная климатология»

Анализ и оценка внешних климатических условий заданного района ([2], [6], [7], [15]).

Форма

контроля – защита проекта.

Сроки сдачи – 1-3 недели.



Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

- Соловьев А.К. Физика среды. М., 2011.-544с
- Под ред. Оболенского Н.В. Архитектурная физика. – М.:Архитектура С - 2007- 448с.
- Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика. М.: «Техносфера», 2005.-

Дополнительная литература:

- Аймагамбетова З.Т., Аймагамбетова С.М. Методическое указание для решения задач по дисциплинам «Строительная физика» и «Архитектурная физика». КазГАСА, 2015
- Ильина В.В., Аймагамбетова З.Т. Методические указания по выполнению СРС и СРСП по дисциплинам «Строительная физика и архитектурная физика». КазГАСА, 2010. -32 с.
- *Омаров С.С. и др. МУ для выполнения курсовых работ. Архитектурная климатология. КазГАСА, 2004.
- *Омаров С.С., Иркегулов А.Ш. Методы расчета звукоизоляции строительных конструкции. КазГАСА,
- *Иркегулов А.Ш. Лабораторный практикум по арх. физике. КазГАСА, 2004.- 49 с.
- *Омаров С.С. и др. МУ к курсовой работе по разделу «Архитектурная акустика» - Алматы: КазГАСА.-
- *Омаров С.С. Инженерная акустика. Учебное пособие КазГАСА, 2002. -156 с.
- *Омаров С.С. и др. МУ к курсовой работе по разделу «Архитектурная светотехника» - Алматы: КазГАСА,
- Самарин О.Д. Теплофизика, энергосбережение, энергоэффективность, 2014, LL&Company
- Әлинов М.Ш. Энергия үнемдеудің және тиімділігінің негіздері, 2015 изд-во Бастау
- Alinov M.Sh. Fundamentals of Energy Conservation and Efficiency, 2015, изд-во Бастау
- Алинов М.Ш. Основы энергосбережения и энергоэффективности, 2015, изд-во Бастау

Справочно-нормативная, иллюстративная литература

- ГОСТ Р 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».
- СНиП РК 2.04-01-2010. «Строительная климатология» Алматы. 2011.
- СНиП РК 2.04-03-2010. «Строительная теплотехника» Астана. 2011.
- СН РК 2.04-04-2011 «Тепловая защита зданий» Астана. 2012.
- СП РК 2.04-31-2012 Естественное и искусственное освещение» Астана, 2012.
- СН РК 2.04-03-2011. «Защита от шума» Астана, 2011.
- СН РК 2.04-21-2004* «Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий».
- СН РК 2.04-32-2012 Проектирование тепловой защиты зданий.



Список рекомендуемой литературы

Электронные издания:

- Соловьев А.К. Физика среды. М., 2011.-544с
- Под ред. Оболенского Н.В. Архитектурная физика. М.: Стройиздат, 2007. - 448 с 17.
- Блази В. Справочник проектировщика (строительная физика) «Техносфера» М.: 2005. -536с.
- Методическое указание для решения задач по дисциплинам «Строительная физика» и «Архитектурная физика». КазГАСА, 2015.
- Лицкевич В.К., Конова Л.И. Учет природно-климатических условий местности в архитектурном проектировании: учебно-методические указания к курсовой расчетно-графической работе /В.К. Лицкевич, Л.И. Конова. - М.: МАРХИ, 2011.- 44с.
- Лазарев А.Г. и др. Технология проектирования гражданских зданий. Феникс – 2007. – 288с.
- * Айзенберг Ю.Б. Справочная книга по светотехнике. М.: Энергоатомиздат -2004
- <https://sites.google.com/site/physicsofazt/>
- Электронный образовательный ресурс МЭИ
- "Интеллектуальное здание: высокие технологии" (каталог 2003).

