

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



SATBAYEV
UNIVERSITY

УТВЕРЖДАЮ
Заведующая кафедрой ИСиС
К.К.Алимова
« 12 » 108 2019 г.

СИЛЛАБУС

HYD 1742 « Комфорт помещения »
(название дисциплины)

для специальности 5B075200- «Инженерные системы и сети»

3 кредита (2/0/1)

Семестр: 5 семестр, 2019-2020 уч. год

Алматы, 2019

Институт архитектуры и строительства им. Т.Басенова
Кафедра «Инженерные системы и сети»

1. Информация о преподавателях:

Лектор: Унаспеков Берикбай Акибаевич - д.т.н., профессор кафедры «Инженерные системы и сети», Института Архитектуры и строительства им. Т.К. Басенова.

Офисные часы: Среда 16³⁰ – 18²⁰, ауд. 207, МУК

e-mail: unaspekov@yandex.kz

Преподаватель (практические занятия): Сатыбалды Айтолкын Сатыбалдыкызы - магистр технических наук, тьютор кафедры «Инженерные системы и сети», института Архитектуры и строительства им. Т.К. Басенова.

Офисные часы: Среда 18³⁰ – 19²⁰, ауд. 207, МУК

e-mail: aitosha-8_95@mail.ru

Цель курса: дать системное изложение положений, представляющих теоретическую основу для изучения технологии обеспечения микроклимата, приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для понимания процессов и явлений, связанных с рассмотрением теплофизических основ переноса теплоты, влаги через строительные ограждающие конструкции воздушного режима здания, регулирование теплового режима с использованием современных представлений теории тепло- и массообмена.

2. Целью преподавания дисциплины является формирование комплекса знаний и навыков по методам расчета ограждающих конструкций зданий и сооружений и применения их в практической работе в решении вопросов комфорта помещения.

3. Описание курса:

В процессе изучения дисциплины будущие специалисты изучат современные методы и решения задач по выбору теплозащитных ограждающих конструкций зданий различного назначения, снижения влажности в ограждениях и создание комфортных условий в различных помещениях.

Знания, полученные при прохождении дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны

Знать:

- основные положения СНиП РК 2.04-03-2002, по вопросам определения различных показателей и нормативные требования выбора требуемых параметров;
- основные сведения о тепловом режиме здания; теплообмен в помещении;
- теплообмен излучением между поверхностями помещения;
- конвективный теплообмен и движение воздуха в помещении;
- тепловой баланс воздуха в помещении; стационарную и нестационарную теплопередачу через ограждение;
- теплопроводность и влажностный режим ограждения;
- воздушный режим здания и воздухопроницаемость ограждающих конструкций;
- зимний и летний тепловые режимы;
- теплоустойчивость помещения;
- тепловой режим помещения и систем кондиционирования микроклимата в условиях круглосуточной эксплуатации;
- методы и схемы снижения теплопотерь через элементы здания;
- типы и конструкции основных строительных элементов, ограждений и окон;
- основы расчета определения различных параметров ограждений, обеспечивающих снижение тепловых потерь и выбора современных конструкций ограждений.

Уметь:

- выбирать и обосновывать выбор расчетных наружных условий для современных ограждающих конструкций жилых зданий и сооружений (гражданских, промышленных);
- проектировать и оценивать ограждения с позиций надежности защиты помещений от

внешних климатических воздействий и сохранения внутри них заданного температурно-влажностного режима;

- разрабатывать мероприятия по экономии тепловой энергии;
- выбирать оптимальные теплотехнические параметры ограждений;
- определять основные параметры теплозащитных устройств с обеспечением их эффективной работы;
- выбирать современные энергосберегающие ограждения, обеспечивающие снижение теплопотерь и необходимые комфортные условия в помещениях.

4. **Пререквизиты:** программа данной дисциплины основывается на базе дисциплин «Физика», «Математика1», «Математика2», «Строительные материалы», «Термодинамика».

5. **Постреквизиты:** знания данной дисциплины необходимы при изучении специальных дисциплин и подготовке дипломного проекта (работы).

6. **Список литературы:**

| Базовая литература | Дополнительная литература |
|--|---|
| [1] Кувшинов Ю. Я., Самарин О.Д. Основы обеспечения микроклимата помещения М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012. - с. | [5] Фокин К.Ф. Строительная теплофизика ограждающих частей зданий. М., 1973. - 287 с. |
| [2] Богословский В.Н. Тепловой режим здания. М. 1979. -248 с. | [6] . Исаченко В.П., Осипова В.А. Теплопередача. М.: Энергия, 1969. -450 с. |
| [3] Богословский В.Н. Строительная теплофизика. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1982. -415 с. | [7] Богословский В.Н., Сканава А.Н. Отопление. М.: Стройиздат, 1991. -735 с. |
| [4] Кувшинов Ю. Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещения / Ю. Я. Кувшинов. - М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2004. - 103 с. | [8] . Елагин Б.Т. Основы теплофизики ограждающих конструкций. Киев: Вища школа, 1976. -96 с. |
| | [9]. Унаспеков Б.А. Строительная теплофизика: Учебник. ЕНУ им.Л.Н.Гумилева. Алматы: Издательство «Эверо», 2014.-186 с. |
| | [10]. СНиП РК 2.04-03-2002. Строительная теплотехника. Астана: Комитет по делам строительства МИ И ТРК, 2002. – 54 с. |
| | [11]. СНиП РК 2.04-01-2001*. Строительная климатология. Астана: Комитет по делам строительства МИ И ТРК, 2005. – 114 с. |

7. Календарно - тематический план:

| Неделя | Тема лекции | Тема практической работы | Ссылка на литературу | Задание | Срок сдачи |
|--------|---|---|---|--|------------|
| 1 | Общее представление о формировании микроклимата Понятие о микроклимате помещения. Условия формирования микроклимата. Процессы формирования микроклимата | Пример 1. Рассчитать влажностный режим стены из легкого бетона (на доменных гранулированных шлаках) толщиной 50 см (плотность 1300 кг/м ³ ; $\lambda = 0,58$ Вт/(м ² ·°C); $\mu = 0,09$ мг/(м·ч·Па)) при температуре внутреннего воздуха в помещении $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$, влажностью $\phi_{в} = 55\%$. Наружный воздух имеет температуру $t_{н} = -10,2^{\circ}\text{C}$ и $\phi_{н} = 86\%$. Проанализировать, будет ли происходить конденсация водяного пара, а также изменения относительной упругости водяного пара и влажности бетона в стене. | Л.: [1] с. 7 -15 Пр.: [9] с. 148 -149 | | |
| 2 | Глава 8 стр 105-107 Влажностный режим наружных ограждений. Основы термодинамики влажного материала. Глава 8,2. Процесс переноса влаги в ограждениях. Учение о потенциале влажности. Стр.108-112 | Пример 1. (продолжение) Рассчитать влажностный режим стены из легкого бетона (на доменных гранулированных шлаках) толщиной 50 см (плотность 1300 кг/м ³ ; $\lambda = 0,58$ Вт/(м ² ·°C); $\mu = 0,09$ мг/(м·ч·Па)) при температуре внутреннего воздуха в помещении $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$, влажностью $\phi_{в} = 55\%$. Наружный воздух имеет температуру $t_{н} = -10,2^{\circ}\text{C}$ и $\phi_{н} = 86\%$. Проанализировать, будет ли происходить конденсация водяного пара, а также изменения относительной упругости водяного пара и влажности бетона в стене. | Л.: [9] с. 105 -112 Пр.: [9] с. 150 -151 | Задание СРС-1 Математическое моделирование. Модель с распределенными параметрами. Л.: [9] с. 16 -20 | 2 нед |
| 3 | Глава 8,6 стр 123-126 Значение влажностного режима наружных ограждений. Глава 8,7 стр.126-129 Влажность воздуха. | Пример 3. Рассчитать влажностный режим стены из легкого бетона, приведенный в примере 1, при условии повышения относительной влажности внутреннего воздуха до 70%. Остальные условия остаются без изменения. | Л.: [9] с. 123 -129 Пр.: [9] с. 151 -154 | Сдача СРС 1 Задание СРС-2 Модели с частично распределенными параметрами. Модели с сосредоточенными параметрами. Л.: [9] с. 20 -23. | 3 нед |

| Неделя | Тема лекции | Тема практической работы | Ссылка на литературу | Задание | Срок сдачи |
|--------|---|--|---|--|------------|
| 4 | Конденсация влаги на поверхности ограждения. Конденсация влаги на внутренней поверхности ограждения. | Пример 4. Кирпичная стена толщиной 250 мм утеплена с внутренней стороны пенополистиролом плотностью 150 кг/м ³ толщиной 75 мм. Ее поверхность оштукатурена известково-песчаным раствором толщиной 20 мм. Наружная поверхность стены оштукатурена сложным раствором толщиной 15 мм. Выполнить расчет на конденсацию в ней влаги при температурах и влажностях воздуха: внутреннего $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$; $\phi_{в} = 60\%$; наружного $t_{н} = -15^{\circ}\text{C}$; $\phi_{н} = 80\%$. | Л.: [9] с. 132 -136 Пр.[9] с. 154 -155 | Сдача СРС 2 Задание СРС-3 Модели, управляющие формированием микроклимата. Физическое моделирование .. Л.: [9] с. 22 -30 | 4 нед |
| 5 | Конденсация в толще ограждения. Расчет влажностного режима наружных ограждающих конструкций. Расчет влажностного режима при стационарных условиях диффузии водяного пара. | Пример 5. (продолжение) Кирпичная стена толщиной 250 мм утеплена с внутренней стороны пенополистиролом плотностью 150 кг/м ³ толщиной 75 мм. Ее поверхность оштукатурена известково-песчаным раствором толщиной 20 мм. Наружная поверхность стены оштукатурена сложным раствором толщиной 15 мм. Выполнить расчет на конденсацию в ней влаги при температурах и влажностях воздуха: внутреннего $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$; $\phi_{в} = 60\%$; наружного $t_{н} = -15^{\circ}\text{C}$; $\phi_{н} = 80\%$. | Л.: [9] с. 145 -148 Пр.: [9] с. 155 -160 | Quiz Сдача СРС 3 Задание СРС-4 Аналоговое моделирование . Л.: [9] с. 30 -34 | 5 нед |
| 6 | 3,1 Микроклимат помещения/ Физиологическое основы теплового комфорта в помещении. | Пример 6. Рассчитать скорость удаления влаги в летнее время из стены, приведенной в примере 9.4, имеющей утепление пенополистиролом на внутренней стороне. Примем для летнего времени следующие значения температур и влажностей воздуха: - внутреннего $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$; | Л.: [1] с. 37 - 44 Пр.: [7] с. 160-161 | Сдача СРС 4 Задание СРС-5 Требуемая тепловая мощность систем обеспечения микроклимата. Понятие тепловой нагрузки на системы | 6 нед |

| Неделя | Тема лекции | Тема практической работы | Ссылка на литературу | Задание | Срок сдачи |
|--------|---|--|---|---|------------|
| | | $\varphi_b = 70\%$; $e_b = 1639,5$ Па; - наружного $t_n = 18^\circ\text{C}$; $\varphi_n = 73\%$; $e_b = 1506$ Па. | | отопления-охлаждения. Составляющие тепловой нагрузки на системы отопления-охлаждения. Трансмиссионный тепловой поток, проходящий через наружные ограждения. Л.: [9] с. | |
| 7 | 3.2. Физиологические основы воздушного комфорта в помещении. | Пример 7. Проверить для летнего времени теплоустойчивость стены из легкого бетона, имеющего следующие показатели: плотность $\rho = 1200$ кг/м ³ ; теплопроводность 0,4; теплоемкость $C_o = 0,2$; влагосодержание $W_a = 5\%$; толщина 10 см при западной ориентации в условиях г. Алматы. | Л.: [9] с. 44 -48 Пр.: [7] с. 81-82 | Quiz Сдача СРС 5 Задание СРС-6 5.2.2. Инфильтрационный тепловой поток 5.2.3. Теплопотупления от солнечной радиации через лучепрозрачные ограждения.: Л.[9] с. | 7 нед |
| 8 | 3.3. Комфортные условия микроклимата. 3.4. Технологические требования к параметрам микроклимата. | Пример 8. Проверить теплоустойчивость совмещенной крыши жилого дома при воздействии на нее солнечной радиации в условиях эксплуатации А. Здание расположено в г. Балхаше (широта 48°C). Конструкция совмещенной крыши состоит из железобетонной плиты, слоя утеплителя (пенобетон) и рубероидного ковра. Основные теплофизические свойства всех слоев ограждения приведены в табл. При расчете степени затухания наружной температуры в толще ограждения примем нумерацию слоев от внутренней поверхности | Л.: [9] с. 44 -48 Пр.: [7] с. 82-83 | | 8 нед |
| 9 | 4. | Пример 9. Определить, | Л.: [9] с. 57 - 65 | Сдача СРС 6 | 9 нед |

| Неделя | Тема лекции | Тема практической работы | Ссылка на литературу | Задание | Срок сдачи |
|--------|--|--|---------------------------------------|--|------------|
| | Воздействие наружной среды на здание. 4.1. Факторы воздействия наружной среды. | удовлетворяют ли в отношении сопротивления воздухопроницанию требованиям СНиП РК 2.04-03-2002 пластмассовые окна с двухкамерными стеклопакетами в 12-этажном здании высотой $H = 34,8$ м в г. Павлодаре. Согласно сертификату воздухопроницаемость оконного блока при $\Delta p = 10$ Па; $G = 3,94$ кг/(м ² ·ч); показатель режима фильтрации $n = 0,55$. | Пр.: [7] с. 103 -104 | | |
| 10 | 4.2. Параметры наружного климата. 4.3. Расчетные наружные условия. | Пример 10. Определить точку росы для воздуха, имеющего температуру 19°C при относительной влажности его $\phi = 70\%$. | Л.: [9] с. 65 - 77 Пр.: [7] с. 130 | Quiz Задание СРС - 7 6.Вентиляционный процесс обеспечения микроклимата 6.1.Эффективность вентиляционного процесса 6.4. Струйные течения в помещении. Л.[9] с. | 10 нед |
| 11 | 4.4. Эксплуатационные наружные условия | Пример 11. При температуре 18°C воздух имеет относительную влажность $\phi = 60\%$. Как изменится относительная влажность воздуха: а) при повышении его температуры до 22°C; б) при понижении его температуры до 15°C? | Л.: [9] с. 77 - 84 Пр.: [7] с. 130 | Сдача СРС 7 | 11 нед |
| 12 | 5. Требуемая тепловая мощность систем обеспечения микроклимата 5.1. Понятие тепловой нагрузки на системы отопления-охлаждения | Пример 12. Проверить возможность конденсации водяных паров на внутренней поверхности ограждения при $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$, $t_{н} = -30^{\circ}\text{C}$, $R_o = 1,156$, $\phi = 58\%$. | Л.: [9] с. 87 - 91 Пр.: [7] с. 136 | Quiz | 12 нед |

| Неделя | Тема лекции | Тема практической работы | Ссылка на литературу | Задание | Срок сдачи |
|--------|---|--|--|---------|------------|
| 13 | 5.2.2. Тепловой поток с инфильтрационным воздухом | Пример 13. Определить относительную влажность воздуха φ , при которой будет выпадать конденсат на внутренней поверхности ограждения (исходные данные те же, что и в примере 8.3). | Л.: [9] с. 91 - 95 Пр.: [7] с. 136-137 | | 13 нед |
| 14 | 5.2.3. Теплопотупления от солнечной радиации через лучепрозрачные ограждения. | Пример 14. Требуется рассчитать сопротивление паропроницанию наружной стены жилого здания из мелкоштучных газосиликатных блоков, конструкция которых приведена на рис. 9.1, для климатических условий Атырауской области. | Л.: [9] с. 95 - 100 Пр.: [7] с. 142-144 | Quiz | 14 нед |
| 15 | | Вторая финальная аттестация | Тестовые вопросы | | 15 нед |
| | | Экзамен | Письменный экзамен | | |

**В календарно – тематическом календаре возможны изменения с учетом праздничных дней*

Тестовые вопросы

Первая промежуточная аттестация

1. Рабочей зоной называется?

- A) часть помещения от поверхности пола до 2 м отметки
- B) часть помещения выше 2 м отметки от поверхности пола
- C) часть помещения за пределами 2 м от поверхности стен
- D) вся рабочая площадь
- E) часть помещения за пределами 2 м от поверхности окон

2. Первое условие комфортности дает оптимальное сочетание:

- A) температуры воздуха и радиационной температуры поверхности
- B) температуры и подвижности воздуха
- C) подвижности и влажности воздуха
- D) подвижности воздуха
- E) температуры и относительной влажности

3. Второе условие комфортности дает оптимальное сочетание:

- A) ограничения допустимой температуры для нагретой, охлажденной поверхности
- B) температуры воздуха в помещении
- C) оптимальной влажности и подвижности воздуха
- D) температуры в рабочей зоне
- E) оптимальной температуры и подвижности

4. Нормируемый температурный перепад для полов составляет:

- A) 2-2,5⁰ C
- B) 6-12⁰ C
- C) 0-1⁰ C
- D) 0-4⁰ C
- E) 4-5⁰ C

5. При $t_b = 35^{\circ}\text{C}$ $\varphi_b = 40\%$ человек теряет теплоту:

- A) испарением
- B) конвекцией

- С) излучением
D) за счет уменьшения скорости движения крови в сосудах
E) теплопроводностью
6. В многоэтажном здании инфильтрация через окна наибольшая?
A) не зависит от этажности
B) на среднем этаже
C) на последнем этаже
D) на первом этаже
E) инфильтрация через окна отсутствует
7. Подвижность воздуха в помещении влияет на:
A) теплоотдачу конвекцией
B) теплоотдачу человека испарением
C) теплоотдачу излучением
D) теплопроводностью
E) теплоотдачу испарением и излучением
8. Нормируемый температурный перепад $t_v - t_{пов}$ задается из условий:
A) санитарно-гигиенических
B) конструктивных
C) архитектурно-планировочных
D) экономических
E) технико-экономических
9. Каким показателем характеризуется коэффициент теплопроводности:
A) λ
B) Δ
C) τ
D) k
E) R
10. Расчетная температура воздуха зимой будет наибольшей:
A) для Шымкента
B) для Алматы
C) для Астаны
D) для Атырау
E) для Павлодара
11. Укажите формулу для определения тепловой инерции D :
A) $D = \sum R \cdot S$
B) $D_i = 1$
C) $D_i > 1$
D) $D_i < 1$
E) $D = U \cdot K$
12. Тепловая инерция ограждения характеризует:
A) меру теплоустойчивости ограждения
B) меру сопротивления передаче теплоты
C) долю теплоты накапливаемой в ограждении
D) долю теплоты, проникающей в ограждение
E) теплоусвоение слоев ограждений
13. Расчет теплоустойчивости ограждения зимой сводится к определению:
A) амплитуды колебания температуры воздуха в отапливаемом помещении
B) термического сопротивления ограждения
C) расчет теплового потока через ограждение
D) коэффициента теплоусвоения слоев ограждения
E) коэффициента теплопроводности слоев
14. Теплопоступления от освещения в течение суток учитывают в расчетах:
A) только с 19 до 24 вечера и с 6 до 8 ч. утра

- В) постоянно
 - С) не учитывают
 - Д) в ночное время
 - Е) с 9 до 12 ч. дня
15. Интенсивность солнечной радиации учитывают в расчетах :
- А) летом в течении июня.
 - В) зимой
 - С) весной
 - Д) за час максимальных поступлений
 - Е) летом по часам

Тестовые вопросы

Вторая финальная аттестация

1. Причиной фильтрации воздуха через ограждения является:
- А) ветровое давления и гравитационная разность давлений
 - В) разность парциальных давлений
 - С) разность температуры
 - Д) отсутствие штукатурки на поверхности наружного ограждения
 - Е) фильтрация через наружные ограждения не происходит
2. Относительной влажностью называется:
- А) отношение массы водяного пара к единице массы сухого воздуха
 - В) количество влаги в граммах , содержащихся в 1 м^3 воздуха
 - С) процесс конденсации влаги
 - Д) степень насыщения влажного воздуха водяным паром
 - Е) поглощение влаги в г/кг из окружающего воздуха
3. Наиболее вероятная область выпадения конденсата в ограждении:
- А) в углах наружных стен зданий
 - В) внутренняя поверхность утеплителя слоя
 - С) наружная поверхность внутреннего слоя
 - Д) стык факторного внутреннего слоя и утеплителя
 - Е) стык утеплителя и наружного плотного в слое утеплителя
4. Основная причина увлажнения ограждения это:
- А) диффузия паров через ограждение из помещения наружу
 - В) атмосферные осадки
 - С) грунтовая влага
 - Д) паропроницания утеплителя
 - Е) диффузия паров через ограждение с наружи во внутрь помещения
5. Цель расчета воздухопроницаемости заключается в:
- А) полном устраниений фильтрации воздуха через ограждение
 - В) увеличении воздухопроницаемости до нормативной
 - С) увеличении перепада давлений до нормативной
 - Д) определении материала уплотнителя
 - Е) ограничение количества воздуха проникающего через ограждение
6. Зимой при снижении инфильтрации воздуха мощность системы отопления:
- А) должна быть уменьшена
 - В) должна быть увеличена
 - С) остается неизменной
 - Д) должна равняться расчетной мощности
 - Е) должна равняться мощности при средней температуре отопительного периода
7. Зимой при снижении инфильтрации воздуха мощность системы отопления:
- А) должна быть уменьшена
 - В) должна быть увеличена

- С) остается неизменной
D) должна равняться расчетной мощности
E) должна равняться мощности при средней температуре отопительного периода
8. Суммарная мощность охлаждения в общественных зданиях состоит из теплопоступлений:
- A) от людей, солнечной радиации, через покрытие, от освещения, оборудования
B) от людей
C) от солнечной радиации
D) от электричества оборудования, не в рабочее время
E) от освещения в дневное время
9. Теплопотери здания будут наибольшими при температуре наружного воздуха равной:
- A) абсолютной минимальной температуре наружного воздуха
B) наружной температуре наиболее холодной пятидневки
C) температуре в январе месяце
D) средней годовой температуре наружного воздуха
E) средней температуре оптимального периода
10. Через окно в тени теплота передается:
- A) рассеянной и отраженной радиацией
B) прямой радиацией
C) тепло не передается
D) ультрафиолетовыми лучами
E) электромагнитными волнами
11. Солнечная радиация это электромагнитное излучение:
- A) коротковолновое
B) длинноволновое
C) тепловое
D) ультрафиолетовое
E) инфракрасное.
12. Радиационная температура в помещении используется для :
- A) оценки уровня теплового комфорта
B) расчета конвективного теплообмена человека с помещением
C) определения оптимальной температуры в помещении
D) определения II условия комфортности человека в помещении
E) конвективного теплообмена отопительной панели с поверхностями помещения
13. Относительная влажность это:
- A) степень насыщенности воздуха влагой
B) парциальное давление пара в воздухе
C) весовой процент влаги в воздухе
D) долю массы сухой части воздуха
E) парциальное давление насыщенного пара в воздухе
14. Конденсация - это процесс
- A) перехода пара в жидкость
B) перехода жидкости в пар
C) увеличения давления пара
D) уменьшения давления пара
E) кристаллизация жидкости
15. Сопротивление паропроницанию части многослойной конструкции определяют как:
- A) сумму сопротивлений паропроницанию составляющих данную часть конструкции слоев
B) сопротивление паропроницанию слоя ограждения
C) сопротивление паропроницанию наружной поверхности ограждения
D) сопротивление паропроницанию внутренней поверхности ограждения
E) сопротивление паропроницанию воздушных прослоек
16. Расчет теплоустойчивости покрытия летом сводится к определению:

- А) амплитуды колебания температуры на его внутренней поверхности
- В) термического сопротивления ограждения
- С) теплового потока
- Д) коэффициента теплоусвоения слоев ограждения
- Е) роста температуры

8. Задания и краткие методические указания по их выполнению:

Изучить нижеуказанные темы СРС и подготовить реферат с использованием базовой и дополнительной литературы

| № | Задание | Методические рекомендации | Литература |
|---|---|--|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Задание СРС-1 Математическое моделирование. Модель с распределенными параметрами. | Модель с распределенными параметрами. | Л.: [9] с. 16 -20 |
| 2 | Задание СРС-2 .Модели с частично распределенными параметрами. Модели с сосредоточенными параметрами. Л.: [9] с. 20 -23. | Изучить модели с частично распределенными параметрами.. | Л.: [9] с. 20 -23. |
| 3 | Задание СРС-3 Модели, управляющие формированием микроклимата. Физическое моделирование. | Изучить модель, управления формированием микроклимата. | Л.: [9] с. 22 - 30 |
| 4 | Задание СРС-4 Аналоговое моделирование. | Изучить процесс аналогового моделирования. | Л.: [9] с. 30 -34 |
| 5 | Задание СРС-5 Требуемая тепловая мощность систем обеспечения микроклимата. Понятие тепловой нагрузки на системы отопления-охлаждения. Составляющие тепловой нагрузки на системы отопления-охлаждения . Трансмиссионный тепловой поток, проходящий через наружные ограждения. | Изучить требуемую тепловую мощность систем обеспечения микроклимата. | Л.: [9] с. |
| 6 | Задание СРС-6 5.2.2. Инфильтрационный тепловой поток 5.2.3. Теплопотупления от солнечной радиации через лучепрозрачные ограждения. | Изучить требуемую тепловую мощность систем обеспечения микроклимата. | Л.[9] с. |
| 7 | Задание СРС - 7 6.Вентиляционный процесс обеспечения микроклимата 6.1.Эффективность вентиляционного процесса 6.4. Струйные течения в помещении. | Изучить вопросы,связанные с эффективностью вентиляционного процесса | Л.[9] с.] |

Самостоятельная работа бакалавров под руководством преподавателя (СРСII)

1. Теплообмен в помещении.
2. Свойства теплового излучения поверхностей.
3. Теплопроводность и влажностный режим ограждения.
4. Тепловая обстановка и условия комфортности для человека в помещении.
5. Стационарная теплопередача через ограждения.
6. Нестационарная теплопередача через ограждение.
7. Теплоустойчивость полов и ограждений при воздействии на них солнечной радиации.
8. Воздушный и тепловой режимы зданий и помещений.
9. Воздухопроницаемость и влажностный режим ограждающих конструкций.
10. Воздушный и тепловой режимы зданий и помещений.

11. Паропроницаемость.

График сдачи требуемых работ

| № п/п | Виды контроля | Макс балл недели | Недели | | | | | | | | | | | | | | | Итого макс баллов |
|-------|--|------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | Активность на лекционных обсуждениях | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | | 8 |
| 2 | Активность на практических занятиях | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | | 8 |
| 3 | Выполнение практических заданий (СРСП) | 1,0 | | 1,5 | | 1,5 | | 1,5 | | | 1,5 | | 1,5 | | 1,5 | | 9 | |
| 4 | Выполнение лабораторных заданий | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Индивидуальная проектная работа | 2,0 | | | | | 2,0 | | | | | | | | | 2,0 | 4 | |
| 6 | 1-я промежуточная аттестация (Midterm) | 10,0 | | | | | | | | 10 | | | | | | | 10 | |
| 7 | Самостоятельная работа студента (СРС) | 1,5 | | 1,5 | | 1,5 | | 1,5 | | | 1,5 | | 1,5 | | 1,5 | | 2,0 | 11 |
| 8 | 2-я финальная аттестация (Endterm) | 10,0 | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 10 |
| | Итоговый экзамен | 40 | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 40 |
| | Всего в сумме | | | 4 | 2 | 5 | 3 | 4 | 2 | 10 | 4 | 2 | 5 | 3 | 4 | 2 | 50 | 100 |

Описание видов занятий:

Активность на лекционных и практических занятиях обязательна и является одной из составляющих Вашего итогового балла / оценки. Многие теоретические вопросы, подкрепляющие лекционный материал, будут представлены лишь на лекциях. Следовательно, пропуск занятия может повлиять на Вашу успеваемость и итоговую оценку. Каждые два опоздания и/или уходы до окончания занятия *по любым причинам* будут считаться как *одно пропущенное занятие*. Однако посещение занятий само по себе еще не означает увеличение баллов. Необходимо Ваше постоянное активное участие на занятиях. Обязательным требованием курса является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать указанные разделы учебника и дополнительный материал не только при подготовке к практическим занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета.

Практические задания(СРСП) представляют собой самостоятельное решение задач по пройденной теме под руководством преподавателя. Задания будут представлены во время практических занятий. Они обязательны для выполнения всеми студентами как текущая самостоятельная работа. При подготовке домашнего задания Вы должны использовать знания, полученные из учебников и занятий. На основании выполненных Вами работ будет выводиться средняя оценка. Будет учитываться своевременность выполнения и сдачи заданий.

Лабораторные задания представляют собой разработку и составление программ решения конкретных задач. Задания будут представлены на сайте в портале. Выполнение заданий оформляется соответствующим образом и предусматривает использование необходимой литературы. Будет учитываться своевременность выполнения и сдачи работ.

Курсовые проектные работы- выполняется Вами самостоятельно или в составе группы студентов из 3-4 человек. Темы проектов определяются Вами по согласованию с преподавателем и утверждаются вместе с фамилиями студентов Вашей мини-группы. В течение установленного времени Вы должны регулярно обсуждать процесс работы над проектом между собой и с преподавателем, согласно срокам, представленным в календарно-тематическом плане и представлять ему соответствующие части проекта в период его офис

часов. Защита групповых проектов будет проходить перед всеми студентами на последней неделе занятий и не должна превышать 10 минут презентационного времени. Оценка, полученная за проект, распространяется на всех участников группы. Дополнительные требования к выполнению проекта и плану предоставления работ по проекту будут обсуждены во время офис часов.

Самостоятельная работа студента (семестровые задания) предусматривает выполнение в течение семестра 7 заданий, охватывающих пройденный материал дисциплины. Задания должны быть выполнены в письменном виде и сданы по мере выполнения согласно срокам. На основании Ваших письменных работ будет выводиться средняя оценка. Будет учитываться своевременность выполнения и сдачи работ.

Итоговый экзамен охватывает и обобщает весь материал курса. Экзамен проводится в письменной форме и охватывает разные типы заданий: письменные вопросы, охватывающие пройденный лекционный материал, практическое решение конкретной задачи. Продолжительность экзамена 2 академических часа. Никаких дополнительных заданий к экзамену для повышения оценки в случае, если она низкая, выдаваться не будут. Не будет также и пересдачи экзамена.

9. Критерии оценивания работ:

| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент оценки | Критерий |
|-----------------------------|----------------------------|--|
| A | 95 – 100 | студент свободно ответил, с глубоким знанием материала правильно и полно решил ситуационную задачу (выполнил все задания, правильно ответил на все поставленные вопросы) |
| A - | 90 – 94 | студент свободно ответил, с глубоким знанием материала правильно и полно решил ситуационную задачу с незначительными ошибками |
| B + | 85 – 89 | студент ответил достаточно убедительно, с незначительными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопросы или допустил небольшие погрешности в ответе |
| B | 80 – 84 | студент ответил достаточно убедительно, с незначительными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопросы и допустил 3 ошибки в ответе |
| B - | 75 – 79 | студент ответил достаточно убедительно, с незначительными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопросы и допустил 5 ошибки в ответе |
| C + | 70 – 74 | студент ответил недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и плохо освоенными умениями ответил на вопросы ситуационной задачи |
| C | 65 – 69 | студент ответил недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и плохо освоенными умениями ответил на вопросы ситуационной задачи; с затруднениями, но все же сможет при необходимости решить подобную ситуационную задачу на практике |
| C - | 60 – 64 | студент ответил недостаточно уверенно, с существенными 3 ошибками в теоретической подготовке и плохо освоенными умениями ответил на вопросы ситуационной задачи; с затруднениями, но все же сможет при необходимости решить подобную ситуационную задачу на практике |
| D + | 55 – 59 | студент ответил недостаточно уверенно, с существенными 5 ошибками в теоретической подготовке и плохо освоенными умениями ответил на вопросы ситуационной задачи |
| D | 50 – 54 | студент ответил недостаточно уверенно, с существенными 7 ошибками в теоретической подготовке и плохо освоенными умениями ответил с затруднениями на вопросы ситуационной задачи |
| F | 0 – 49 | если студент имеет очень слабое представление о предмете и допустил |

| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент оценки | Критерий |
|-----------------------------|----------------------------|---|
| | | существенные ошибки в ответе на большинство вопросов ситуационной задачи, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы, не может справиться с решением подобной задачи на практике |

**Возможно получение бонусных баллов за выполнение дополнительных заданий*

Политика выставления оценок:

В конце семестра Вы получаете общую итоговую оценку, которая является общим показателем Вашей работы в течение всего семестра. Итоговая оценка будет выставлена согласно шкале оценок, принятой в НАО «КазНУТУ».

Критерии оценки практических и лабораторных работ: полнота решения задачи, аккуратность расчетов и своевременная сдача.

Критерии оценки курсовых проектных работ (группового проекта): креативность решения проекта, оригинальность решения отличная от имеющихся, аккуратность расчета, презентабельность и коммуникативность на защите.

Критерии выставления экзаменационной оценки: правильность и полнота ответов, аккуратность и точность изложения.

10. Политика курса включает следующие требования:

Студент должен прийти подготовленным к лекционным, практическим и лабораторным занятиям. Требуется своевременная защита лабораторных работ, полное выполнение всех видов работ (практических, лабораторных и самостоятельных). Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы. Если Вы вынуждены пропустить промежуточный экзамен по уважительным причинам, Вы должны предупредить преподавателя заранее до экзамена. После написания экзамена всеми студентами и разбора его на занятии, экзамен может быть сдан. Пропуск экзамена по неуважительной причине лишает Вас права на его сдачу.

11. Политика академического поведения и этики:

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подслушивание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

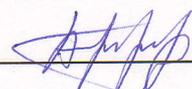
Помощь: За консультациями по выполнению самостоятельных работ, их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис часов или через электронные средства связи круглосуточно.

Борьба с коррупцией: непримиримость к проявлениям коррупций.

Рассмотрено на заседании кафедры «Инженерные системы и сети», протокол №1 от «12.» августа 2019 г.

Составители:

д.т.н., проф.  Унаспеков Б.А.

Тьютор  Сатыбалды А.С.