

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

Бендерский политехнический филиал
Кафедра «Инженерно-экологические системы»

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО И ДОПУЩЕНО
К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В 20-21
ЗАВ. КАФ. Т.И. ЛОХВИНСКАЯ
ПРОТОКОЛ №4 ОТ 26.11.20

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«28» И 2019 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой

Т.И. Лохвинская

(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Основы обеспечения микроклимата зданий

(включая теплофизику здания)

(наименование дисциплины)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Теплогазоснабжение и вентиляция

(наименование профиля подготовки)

бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

Разработал:

доцент

Лохвинская Т.И.

Бендеры, 2019.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

**«Основы обеспечения микроклимата зданий
(включая теплофизику здания)»**

1. В результате изучения дисциплины «Основы обеспечения микроклимата зданий
(включая теплофизику здания)» обучающийся должен:

- 1.1. **Знать:** действующие нормативные документы, правила оформления строительных чертежей в области систем обеспечения микроклимата, методики расчета теплопотерь, теплопоступлений и воздухообмена помещений, основные принципы изыскания зданий различного назначения для проектирования систем обеспечения микроклимата.
- 1.2. **Уметь:** выбирать нормативы, необходимые для проведения расчетов теплопотерь, теплопоступлений и воздухообмена помещений, выбирать методики, необходимые для проведения конкретных расчетов в области теплозащит и обеспечения микроклимата зданий.
- 1.3. **Владеть:** нормативными документами для выбора исходных данных, оформлением результатов расчетов теплопотерь, теплопоступлений и воздухообмена помещений.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Тема №1 «Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам»	ПК-3, ПК-13	- Модульная контрольная работа №1, - Практические работы
	Тема №2 «Тепловлагопередача через наружное ограждение»		
2	Тема №3 «Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение»	ПК-1, ПК-3	- Модульная контрольная работа №2, - Практические работы
	Тема №4 «Защитные свойства наружных ограждений»		
3	Тема №5 «Параметры микроклимата помещения и наружного климата»	ПК-1, ПК-3, ПК-13,	Практические работы
Промежуточная аттестация		ПК-1, ПК-3,	• Защита курсовой

		ПК-13,	работы
4	Тема №6 «Воздушный режим здания» Тема №7 «Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения»	ПК-1, ПК-3, ПК-13	• Модульная контрольная работа №4 • Практические работы
5	Тема №8 «Способы определения воздухообмена в помещении» Тема №9 «Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата»	ПК-1, ПК-3, ПК-13	• Модульная контрольная работа №5 - Практические работы
Промежуточная аттестация		ПК-1, ПК-3, ПК-13	• Тестовое задание, • вопросы к экзамену

I. Задания на модульные контрольные работы.

1. Модульная контрольная работа №1 по темам:

- Тема №1 «Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам».
- Тема №2 «Тепловлагопередача через наружное ограждение».
- Тема №3 «Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение»

Вариант №1.

1. Охарактеризуйте понятие тепловой режим здания.
2. Теплообмен излучением между поверхностями помещений.
3. Одномерное температурное поле.

Вариант №2.

1. Теплообмен в помещении.
2. Конвективный теплообмен и движение воздуха в помещении.
3. Двумерное температурное поле.

Вариант №3.

1. Тепловой баланс воздуха в помещении.
2. Свободная конвекция.
3. Воздухопроницаемость конструкций.

Результаты первого модуля- 5-10 баллов.

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по результатам 10 баллов,
- Оценка «хорошо»- 8-9 баллов,

- Оценка «удовлетворительно»- 5-7 баллов,
- Оценка «неудовлетворительно»- менее 5 баллов.

2. *Модульная контрольная работа №2 по темам:*

- Тема №4 «Защитные свойства наружных ограждений».
- Тема №5 «Параметры микроклимата помещения и наружного климата»

Вариант №1.

1. Что такое микроклимата помещения?
2. Параметры микроклимата и терморегуляция организма человека.
3. Понятие воздушного комфорта.
4. Защитные свойства наружных ограждений.

Вариант №2.

1. Что такое комфортная окружающая среда?
2. Комфортные и пограничные температурные условия в помещении.
3. Нормирование параметров микроклимата.
4. Защитные свойства наружных ограждений.

Вариант №3.

1. Что такое оптимальные внутренние условия?
2. Влажность и подвижность воздуха, физиологическое влияние?
3. Технологические требования к параметрам микроклимата.
4. Защитные свойства наружных ограждений.

Результаты второго модуля- 6-10 баллов.

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по результатам 9-10 баллов,
- Оценка «хорошо»- 7-8 баллов,
- Оценка «удовлетворительно»- 6 баллов,
- Оценка «неудовлетворительно»- менее 6 баллов.

3. *Модульная контрольная работа №3 по темам:*

- Тема №5 «Параметры микроклимата помещения и наружного климата»
- Тема №6 «Воздушный режим здания»

Вариант №1.

1. Дать определение следующим терминам: Оптимальные и Допустимые параметры микроклимата?
2. Параметры наружного климата.
3. Классификация помещений по назначению, условию эксплуатации и требований к микроклимату.
4. Охарактеризовать понятие – Подвижность воздуха.

Вариант №2.

1. Дать определение следующим терминам: Температура воздуха, Радиационная температура.
2. Измерение и расчеты параметров наружного воздуха.
3. Основные газовые вредности в промышленных зданиях.

4. Комфортный диапазон подвижности воздуха.

Вариант №3.

1. Дать определение следующим терминам: Температура помещения, Влажность воздуха.
2. Нормирование параметров наружного климата.
3. Ионный состав, содержание озона и углекислого газа в воздухе помещений.
4. Требования к комфортности тепловой обстановки при проектировании систем отопления.

Результаты третьего модуля- 5-15 баллов.

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по результатам 13-15 баллов,
- Оценка «хорошо»- 10-13 баллов,
- Оценка «удовлетворительно»- 5-9 баллов,
- Оценка «неудовлетворительно»- менее 5 баллов.

4.Контрольная работа №4 по темам:

- Тема №6 «Воздушный режим здания».
- Тема №7 «Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения».

Вариант №1.

1. Дать определение следующим терминам: Микроклимат помещения, Оптимальные параметры микроклимата, Скорость движения воздуха.
2. Теплопоступление от солнечной радиации через массивные ограждения.
3. Определение потерь теплоты через ограждающие конструкции помещений.
4. Порядок определения градусо-суток отопительного периода (ГСОП).

Вариант №2.

1. Дать определение следующим терминам: Допустимые параметры микроклимата, Температура воздуха, Влажность воздуха.
2. Теплопоступления от солнечной радиации через остекленные поверхности.
3. Добавочные потери теплоты.
4. Выбор параметров наружного воздуха.

Результаты четвертого модуля- 5-15 баллов.

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по результатам 13-15 баллов,
- Оценка «хорошо»- 10-13 баллов,
- Оценка «удовлетворительно»- 5-9 баллов,
- Оценка «неудовлетворительно»- менее 5 баллов.

II. Практическая работа заключается в выполнении студентами под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения

теоретических знаний по способам обработки влажного кондиционируемого воздуха.

Цель практической работы: привитие умений и навыков работы по определению воздухообмена в помещении

Практическое занятие состоит из следующих элементов: вводная часть основная и заключительная. Вводная часть определяет формулировку темы, цель и задачи занятия, объяснение методов и приемов их выполнения. Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Заключительная часть содержит подведение итогов занятия.

Критерии оценки выполнения практических заданий.

Минимальное количество баллов - 0

ставится, если студент выполнил работу не полностью, объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Максимальное количество баллов - 5

студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

III . Комплект тестов:

Текущего тестирования – 7...15 балла.

Минимальное количество баллов - 7

Обучающийся ответил на вопросы не верно.

Максимальное количество баллов – 15

Обучающийся ответил на вопросы верно.

1. Микроклимат помещений это:

- А.** совокупность состава физических параметров воздушной среды, вызывающих у человека благоприятные тепловые условия
- Б.** технологические и гигиенические условия помещений
- В.** параметры воздуха, необходимые для поддержания технологических параметров

2. Комфортная среда это:

- А.** параметры воздуха, необходимые для поддержания гигиенических условий
- Б.** среда, характеризующаяся соответствием между количеством тепла, вырабатываемым организмом и охлаждающей способностью этой среды
- В.** среда, не вызывающая беспокоящих человека тепловых ощущений: холода или перегрева

3. Рабочая зона это:

- А.** пространства помещения высотой 2 метра от уровня пола или площади, на которой находятся люди или имеются рабочие места

- Б. определенный объем помещения с допускаемыми параметрами
- В. номера гостиниц, торговые залы магазинов, зрительные залы

4. Основные параметры, формирующие микроклимат помещения:

- А. влагосодержание
- Б. теплосодержание
- В. подвижность воздуха
- Г. температура
- Д. газовый состав воздуха
- Е. относительная влажность

5. Виды метеорологических нормативных параметров на постоянных рабочих местах:

- А. допускаемы
- Б. оптимальные
- В. среднеарифметические

6. Методы определения теплоощущений человека:

- А. эффективных температур
- Б. среднеарифметических температур
- В. эквивалентно-эффективных температур
- Г. результирующих температур

7. Методы определения влажности внутреннего воздуха:

- А. психрометрический
- Б. барометрический
- В. гигроскопический
- Г. массовый
- Д. метод точки росы

8. Зона комфорта это:

- А. диапазон значений подвижности воздуха и относительной влажности, при котором человек чувствует себя комфортно
- Б. диапазон значений температур и относительной влажности, при котором человек чувствует себя комфортно
- В. допускаемые параметры микроклимата

9. Предельно допустимая концентрация ПДК вредностей помещения:

- А. количество тех или иных вредных выделений в помещении, которые не вызывают неблагоприятного воздействия на организм человека
- Б. постоянное определённое значение тех или иных вредных выделений в помещении
- В. продукты распада белковых веществ

10. Климат это:

- А. среднее состояние метеорологических условий, установленное на основании многолетних наблюдений и характерное для данной местности
- Б. долгосрочные прогнозы погоды
- В. измерения метеорологических условий

11. Воздухообмен в помещении определяется:

- А. по избыткам полного или явного тепла
- Б. по избыточной влаги
- В. по выделениям вредностей
- Г. по теплоемкостям воздуха

12. Кратность воздухообмена называется:

- А. объем вентиляционного воздуха, подаваемого или удаляемого из помещения отнесенному к внутреннему объему помещения
- Б. потери тепла в помещении через ограждения
- В. процесс обмена воздухом между помещениями и наружным воздухом под действием естественных сил или работой побудителей движения воздуха

III. Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине.
Необходимый минимум для допуска к экзамену 50 баллов, получения
итоговой оценки «удовлетворительно» без проведения итогового
контроля 51-60 баллов.

Отлично - студент глубоко и прочно освоил программный материал;
- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает;- в ответе тесно увязывает теорию с практикой;
- свободно читает результаты анализов и других исследований и решает ситуационные задачи повышенной сложности; - проявляет умение применять знания теории в пределах излагаемых ответов;- увязывает теоретические аспекты предмета с задачами практического применения;

Хорошо - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его;- не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач;- владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
- умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи.

Удовлетворительно - студент знает только основной материал, но не усвоил его деталей, допускает неточности, неправильно излагает формулировки, нарушает последовательное изложение программного материала;- студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом исследований.

Неудовлетворительно - студент не знает значительной части программного материала;- допускает существенные ошибки;- с большими затруднениями отвечает на поставленные вопросы.

1. Теплопроводность строительных материалов.
2. Паропроницаемость строительных материалов.
3. Воздухопроницаемость строительных материалов.
4. Сопротивление теплопередаче ограждения.
5. Требуемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосберегающим требованиям.
6. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче.
7. Понятие теплоустойчивости ограждения
8. Сопротивление паропроницанию ограждения.
9. Гравитационное и ветровое давление.
10. Расчетная разность давления воздуха и эпюры давления.
11. Особенности теплообмена в помещении.
12. Радиационная температура помещения.
13. Понятие теплоустойчивости помещения.
14. Общее представление о микроклимате помещения.
15. Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения
16. Физическое моделирование процессов формирования микроклимата.
17. Аналоговое моделирование. Моделирование теплового режима помещения.
18. Параметры микроклимата, тепловой баланс и терморегуляция организма человека.
19. Температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, комфортное сочетание температуры, пограничные температурные условия.
20. Влажность воздуха, физиологическое влияние, комфортные значения.
21. Подвижность воздуха, комфортный диапазон подвижности
22. Требования к комфортности тепловой обстановки при проектировании систем отопления-охлаждения. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание озона и углекислого газа.
23. Основные газовые вредности в промышленных зданиях.
24. Классификация помещений по назначению, условиям эксплуатации и требованиям к микроклимату, взрывопожарной безопасности.
25. Параметры наружного климата: температура, влажность, скорость ветра, солнечная радиация.
26. Измерения и расчеты параметров.
27. Закономерности суточного изменения параметров наружного климата.
28. Расчетные параметры наружного климата, понятие их обеспеченности
29. Составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения.
30. Теплотери помещения через наружные ограждения.
31. Теплотери на нагревание инфильтрационного воздуха.
32. Теплоступления от солнечной радиации через ограждения.
33. Теплотери и теплоступления в промышленных зданиях.
34. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения при сменной работе систем.

35. Процессы изменения состояния влажного воздуха, луч процесса, тепловлажностное отношение в помещении.
36. Принципы определения воздухообмена в помещении, оценка распределения параметров в помещении. Сравнение способов распределения воздуха в помещении.
37. Балансы вредностей в помещении, определение воздухообмена по полному явному теплу и влаге. Определение воздухообмена с помощью I-D диаграммы.
38. Определение воздухообмена по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха.
39. Энергопотребление при обеспечении микроклимата
40. Годовой расход энергии с системами микроклимата. Основы энергосбережения

IV. Курсовая работа.

Критерии оценки выполненной курсовой работы

Минимальное количество баллов - 16

Максимальное количество баллов –30

Отлично (25-30 баллов) - работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.

Хорошо (20-24-балла) - работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.

Удовлетворительно (19-17 баллов) - работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.

Неудовлетворительно (16 баллов)- работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

1. Исходные данные для проектирования. Содержания и объем курсовой работы.

Курсовая работа включает расчет тепловой защиты, расчет на воздухопроницаемость и теплоустойчивость ограждения конструкций. Курсовая работа выполняется в соответствии с требованиями нормативной документации.

Для заданного города принимают следующие климатологические данные: географическая широта $^{\circ}\text{С.ш.}$, барометрическое давление, мм.рт.ст., теплосодержание, кДж/кг, расчетную температуру наружного воздуха $t_{\text{н}}$, $^{\circ}\text{С}$; температуру наиболее холодных суток $t_{\text{х.с.}}$, $^{\circ}\text{С}$; температуру отопительного периода $t_{\text{о.п.}}$, $^{\circ}\text{С}$, температуру наиболее холодной пятидневки $t_{\text{х.п.}}$, $^{\circ}\text{С}$ продолжительность отопи-тельного периода z , сут., среднюю скорость ветра V м/с, зону влажности. Климатологические данные для проектирования принимаются по СНиП 23-01-99* Строительная климатология.

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки в объеме 25-30 страниц формата А4 с расчетными и расчетно-графическими данными выполненными на миллиметровой бумаге формата А4.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

- а) содержание, исходные данные: район предполагаемого строительства; геометрические размеры фасада здания и оконных проемов; тип и материалы ограждающих конструкций.
- б) выбор параметров наружного и внутреннего воздуха;
- с) расчет теплового режима;
- д) расчет воздухопроницаемости;
- е) расчет стационарного температурного поля в ограждении;
- ф) расчет теплоустойчивости;
- г) расчет влажностного режима.

Все расчеты в записке должны сопровождаться соответствующими пояснениями, ссылками на источники проводиться в единицах СИ, ссылки на литературу помещаются в тексте в квадратные скобки, формулы нумеруются, а схемы, графики и таблицы кроме нумерации должны иметь и названия. В конце пояснительной записке должен быть приведен в алфавитном порядке список используемой литературы, с точным указанием авторов, названия издания, места издания, года издания и количества страниц.

Задание на курсовую работу выдается шифру зачетной книжки студента.

Район предполагаемого проектирования

Таблица № 1

Название населенного пункта	Вариант	Название населенного пункта	Вариант
Алма-Ата	01	Сочи	51
Архангельск	02	Сыктывкар	52
Астрахань	03	Таллин	53
Ашхабад	04	Ташкент	54
Баку	05	Тбилиси	55
Барнаул	06	Тернополь	56
Батуми	07	Ужгород	57
Брянск	08	Умань	58
Брест	09	Уральск	59
Братск	10	Уфа	60

Енисейск	11	Фергана	61
Ереван	12	Фрунзе	62
Запорожье	13	Харьков	63
Иркутск	14	Хабаровск	64
Казань	15	Херсон	65
Караганда	16	Целиноград	66
Вильнюс	17	Челябинск	67
Винница	18	Чернигов	68
Витебск	19	Якутск	69
Владивосток	20	Ялта	70
Волгоград	21	Самарканд	71
Воронеж	22	Свердловск	72
Ворошиловград	23	Севастополь	73
Горький	24	Симферополь	74
Керчь	25	Сочи	75
Киев	26	Сыктывкар	76
Кировоград	27	Таллин	77
Кишинев	28	Ташкент	78
Красноярск	29	Тбилиси	79
Курск	30	Тернополь	80
Ленинград	31	Барнаул	81
Львов	32	Батуми	82
Магнитогорск	33	Брянск	83
Минск	34	Брест	84
Москва	35	Братск	85
Мурманск	36	Волгоград	86
Николаев	37	Воронеж	87
Новороссийск	38	Ворошиловград	88
Новосибирск	39	Горький	89
Одесса	40	Керчь	90
Петрозаводск	41	Запорожье	91
Полтава	42	Иркутск	92
Рига	43	Казань	93
Брянск	44	Чернигов	94
Ровно	45	Якутск	95
Ростов-на-Дону	46	Ялта	96
Самарканд	47	Уральск	97
Свердловск	48	Уфа	98
Севастополь	49	Фергана	99
Симферополь	50	Фрунзе	100

VII. Учебно-методическое и информационное обеспечение

дисциплины

а) основная литература:

1. Кувшинов Ю.Я. Теоретические основы создания микроклимата в помещении. М. Изд. АСВ, 2007.
2. Бодров В.И., Бодров М.В., Чурмеева Т.Н. Микроклимат зданий и сооружений/ Под ред. В.И. Бодрова – Нижний Новгород, Изд-во: Арабеск, 2001.
3. Каменев П.Н., Тертичник Е.И. Вентиляция. Учебник для вузов, М.Изд. АСВ, 2006.
4. Сканави А.Н., Махов Л.М. Отопление, учебник для вузов, М. Изд. АСВ, 2002.
5. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч.1 Отопление/В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканави и др. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1990.

б) дополнительная литература:

1. Богословский В.Н. Строительная теплофизика. М.: Высшая школа, 1982.
2. Батулин В.В. Основы промышленной вентиляции. М.: Профиздат, 1990.
3. Богословский В.Н., Кувшинов Ю.Я., Малявина Е.Г. - Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания. Методическое указание к курсовой работе по строительной теплофизике. Изд. МГСУ, М., 1996.
4. Богословский В.Н., Титов В.П., Кувшинов Ю.Я. - Расчет двумерного температурного поля методом электротепловой аналогии на электромоделли. Методические указания к лабораторной работе по строительной теплофизике №2. Изд. МИСИ, М., 1989.
5. Ильинский В.М. Строительная теплофизика (ограждающие конструкции и микроклимат здания). - М.: Высшая школа, 1974.
6. Малявина Е.Г. Теплотери здания. Справочное пособие. М.: АВОК-ПРЕСС, 2007.
7. Хрусталева Б.М., Кувшинов Ю.Я., Копко В.М. Теплоснабжение и вентиляция. Изд. АСВ, М. 2007
8. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих конструкций здания. - М.: АВОК-Пресс, 2006.
9. СНиП ПМР 41-01-2011 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
10. СанПиН МЗиСЗ ПМР 2.2.4.548-06 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
11. СанПиН МЗиСЗ ПМР 2.2.1.1312-07 «Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных объектов».