

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»

УТВЕРЖДАЮ
Директор БПФ
ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»
С.С.Иванова
« 30 » 09 2022г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

Б1.В.06 «ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ЗДАНИЙ
(ВКЛЮЧАЯ ТЕПЛОФИЗИКУ ЗДАНИЯ)»

на 2022-2023 учебный год
(в комбинированном формате)

Направление подготовки:
2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки:
«Теплогазоснабжение и вентиляция»
(наименование профиля подготовки)

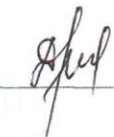
Квалификация
Бакалавр

Форма обучения:
Очная

2020 ГОД НАБОРА

Бендеры 2022

Рабочая программа дисциплины «*Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)*» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО, и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Составители рабочей программы  / Е.В. Джевецкая, преподаватель

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Инженерно-экологические системы»

« 31 » 08 2022 г. протокол № 1

Зав. кафедры - разработчика

« 31 » 08 2022 г.  / Н.А. Поперешнюк/
подпись

Зав. выпускающей кафедрой

« 31 » 08 2022 г.  / Н.А. Поперешнюк/

Зам. директора по УМР

« 30 » 09 2022 г.  / И.М. Руснак /
(подпись)

1.Цели и задачи освоения дисциплины.

Цель дисциплины:

Цель преподавания дисциплины «Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)» - научить студентов:

- основным физическим законам и математическим методам решения задач применяемые к процессам, протекающим в здании и системах жизнеобеспечения: основные сведения о системах отопления, вентиляция, кондиционирование воздуха и их элементах;
- физико-математическому описанию процессов формирования микроклимата в помещениях зданий различного назначения;
- применять энергосберегающие технологии обеспечения микроклимата помещений и охраны воздушного бассейна от вентиляционных выбросов.

Задачи дисциплины: подготовка бакалавра, умеющего:

- представить системное изложение положений, представляющих теоретическую основу для изучения физических процессов формирования микроклимата зданий и сооружений;
- дать представление в обобщенном виде методически обоснованных нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для проектирования и расчета отопления, охлаждения и вентиляции;
- сформировать общее представление о постановке и методах решения теплового, влажностного, газового и воздушного режима здания, как единой системы обеспечения заданного микроклимата в помещении;
- научить студента умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессе проектирования и эксплуатации систем обеспечения микроклимата здания.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)» относится к вариативной части Б1.В.06. основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» направления 2.08.03.01 «Строительство». Для освоения дисциплины «Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Сопrotивление материалов и строительная механика».

3.Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже:

Категория (группа) Компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-1 _{ОПК-3} Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии ИД-7 _{ОПК-3} Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей

		среды ИД-8 _{ОПК-3} Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
<i>Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Выполнение обоснования проектных решений	ПК-3 Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИД-2 _{ПК-3} . Выбор методики расчётного обоснования проектных и технических решений элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест ИД-3 _{ПК-3} . Выполнение технических расчетов разрабатываемых элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест ИД-5 _{ПК-3} . Применение профессиональных компьютерных программных средств для разработки технических решений элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест ИД-7 _{ПК-3} . Оформление текстовой и графической части проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест ИД-8 _{ПК-3} . Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию принятых проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость, зет/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб	Практич. зан.		
5 семестр	2/72	46	16	10	20	26	
6 семестр	3/108	42	20	-	22	30	Экзамен (контроль 36)
Итого	5/180	88	36	10	42	56	Экзамен (контроль 36)

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам.	10	4	-	-	6
2	Тепловлагопередача через наружное ограждение	16	4	4	2	6
3	Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение	14	4	4	-	6
4	Защитные свойства наружных ограждений	16	4	4	-	8
5	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	18	4	4	4	6
6	Воздушный режим здания	18	4	4	4	6
7	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	18	4	8	-	6
8	Способы определения воздухообмена в помещении	16	4	6	-	6
9	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	18	4	8	-	6
	Всего	180 (контроль 36)	36	42	10	56

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности студентов

Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
5 семестр				
Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам.				
1	1	2	Основные понятия, касающиеся формирования внутреннего микроклимата помещений и принципов его обеспечения с помощью инженерных систем.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
2	1	2	Способы оценки комфортности микроклимата и правила выбора его допустимых и оптимальных параметров.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого часов по разделу		4		
Теплопередача через наружное ограждение				
3	2	2	Основы теплопередачи в здании. Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
4	2	2	Воздухопроницание через ограждение конструкции. Разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений. Воздухопроницаемость строительных материалов.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого часов по разделу		4		
Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение				
5	3	2	Основное дифференциальное уравнение и методы его решения.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
6	3	2	Приведенное сопротивление теплопередаче неоднородного ограждения, наружных углов стен и примыкания ограждений друг к другу.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого часов по разделу		4		
Защитные свойства наружных ограждений				
7	4	2	Тепловые, влажностные свойства воздухопроницаемости материалов.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
8	4	2	Нормируемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосберегающим требованиям.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации

Итого часов по разделу		4		
Итого за 5 семестр		16		
Параметры микроклимата помещения и наружного климата				
9	5	2	Общее представление о микроклимате помещений и действующая нормативная база в области его обеспечения. Параметры микроклимата: температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, влажность воздуха. климата.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
10	5	2	Понятие воздушного комфорта, содержание вредных примесей. Нормирование параметров микроклимата и оценка его комфортности. Параметры наружного	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого часов по разделу		4		
Воздушный режим здания				
11	6	2	Воздушный режим здания. Характеристики процесса воздухопроницания конструкций здания.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
12	6	2	Учет воздушного режима здания при расчете отопления и вентиляции.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого часов по разделу		4		
Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения				
13	7	2	Тепловой баланс помещения. Теплотери помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
14	7	2	Теплопоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников. Балансы вредностей в помещении.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого часов по разделу		4		
Способы определения воздухообмена в помещении				
15	8	2	I-d диаграмма влажного воздуха. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
16	8	2	Основные способы определения воздухообмена .	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого часов по разделу		4		
Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата				

17	9	2	Годовое энергопотребление систем отопления.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
18	9	2	Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого часов по разделу		4		
Итого за 6 семестр		20		
Итого:		36		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Наименование практического занятия	Учебно-наглядные пособия
5 семестр				
Тепловлагодередача через наружное ограждение				
1	2	2	Определения коэффициентов теплопередачи ограждающих конструкций.	Раздаточный материал
2	2	2	Определение теплопередачи через многослойную стенку	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение				
3	3	2	Определение теплопотерь здания (основные потери)	Раздаточный материал
4	3	2	Определение теплопотерь здания (добавочные потери)	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Защитные свойства наружных ограждений				
5	4	2	Воздухопроницаемость строительных материалов	Раздаточный материал
6	4	2	Воздухопроницаемость строительных конструкций	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Параметры микроклимата помещения и наружного климата				
7	5	2	Определение расчетных параметров наружного воздуха	Раздаточный материал
8	5	2	Определение расчетных параметров внутреннего воздуха	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Воздушный режим здания				
9	6	2	Определение воздухообмена на основе	Раздаточный материал

			удельных норм и кратностей воздухообмена	
10	6	2	Определение воздухообмена на основе расчета обеспечения допустимых концентраций вредных веществ и удаления вредных выделений	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Итого часов за 5 семестр		20		
6 семестр				
Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения				
11	7	2	Расчет теплопоступлений от технологического оборудования	Раздаточный материал
12	7	2	Расчет теплопоступлений от людей	Раздаточный материал
13	7	2	Расчет теплопоступлений от солнечной радиации	Раздаточный материал
14	7	2	Расчет теплопоступлений от освещения	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		8		
Способы определения воздухообмена в помещении				
15	8	2	Определение вредных выделений газов	Раздаточный материал
16	8	2	Балансы вредностей в помещении	Раздаточный материал
17	8	2	Воздушный баланс помещений	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		6		
Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата				
18	9	2	Годовое энергопотребление системами отопления.	Раздаточный материал
19	9	2	Годовое энергопотребление системами вентиляции.	Раздаточный материал
20	9	2	Годовое энергопотребление системами кондиционирования.	Раздаточный материал
21	9	2	Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		8		
Итого часов за 6 семестр		22		
Итого:		32		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Наименование лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
Теплопередача через наружное ограждение				
1	2	2	Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		2		
Параметры микроклимата помещения и наружного климата				
2	5	2	Допустимые нормы температуры, в обслуживаемой зоне помещений гражданских зданий	Раздаточный материал
3	5	2	Допустимые нормы относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне помещений гражданских зданий	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Воздушный режим здания				
4	6	2	Методика расчета толщины утепляющего слоя стены	Раздаточный материал
5	6	2	Теплотехнический расчет наружного ограждения стены	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Итого:		10		

Самостоятельная работа студентов

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам.	1	Условия формирования микроклимата помещений. СИТ	6
Теплопередача через наружное ограждение	2	Основы теплопередачи в здании. Теплопроводность, паропроницаемость и воздухопроницаемость строительных материалов. ИДЛ	6
Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение	3	Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения. СИТ	6
Защитные свойства наружных ограждений	4	Теплозащитные свойства ограждения зданий. Воздухо- и влагонепроницаемость наружных	8

		ограждений. ИДЛ	
Итого часов за 5 семестр			26
Параметры микроклимата помещений и наружного климата	5	Требования к параметрам микроклимата зданий различного назначения. СИТ	6
Воздушный режим здания	6	Учет влияния воздушного режима на работу системы вентиляции жилых зданий. ИДЛ	6
Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	7	Особенности расчета тепловой нагрузки. Виды тепловых нагрузок. ИДЛ	6
Способы определения воздухообмена в помещении	8	Определение нормируемой кратности и коэффициента воздухообмена для различных сооружений. Нормы воздухообмена в основных помещениях общественных зданий. ИДЛ	6
Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	9	Пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата. ИДЛ	6
Итого			30
ВСЕГО			56

Примечание: **СИТ** – самостоятельное изучение темы; **ИДЛ** – изучение дополнительной литературы.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями.

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Теоретические основы создания микроклимата в помещении	Кувшинов Ю.Я.	2007	-	есть	электронная библиотека
2	Микроклимат зданий и сооружений	Бодров В.И., Бодров М.В., Чурмеева Т.Н.	2001	-	есть	электронная библиотека
Дополнительная литература						
1	Теплоснабжение и вентиляция : курсовое и дипломное проектирование	Хрусталева, Б. М. Кувшинов Ю.Я., Копко В.М	2005	3	есть	электронная библиотека
2	Отопление	Сканави,	2005	1	есть	электронная

		А. Н				библиотека
3	Вентиляция	Каменев П. Н	2011	1	есть	электронная библиотека
4	Теплопотери здания	Малявина Е.Г.	2007	1	есть	электронная библиотека
5	СНиП ПМР 41-01-2011 Отопление, вентиляция и кондиционирование.		2011	1	есть	электронная библиотека
6	СанПиН МЗиСЗ ПМР 2.2.4.548-06 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».		2006	1	есть	электронная библиотека
Итого по дисциплине		50 % печатных изданий			50 % электронных изданий	

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО). Видеоклассы. Компьютерные классы.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины: представлены в УМКД.

9. Технологическая карта дисциплины.

9. 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВО по дисциплине «Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)»

Курс 3

Группа БП20ДР62ТГ1

Семестр 5,6

На 2022 - 2023 учебный год

Преподаватель – лектор Джевецкая Е.В.

Преподаватель, ведущий практические занятия – лектор Джевецкая Е.В.

Кафедра: Инженерно-экологические системы

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость, зет/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб	Практич. зан.		
5 семестр	2/72	46	16	10	20	26	
6 семестр	3/108	42	20	-	22	30	Экзамен (контроль 36)
Итого	5/180	88	36	10	42	56	Экзамен (контроль 36)

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных занятий	5	10
	Посещение семинарских, лабораторных и практических занятий		
Текущий контроль работы на семинарских и практических занятиях	<i>Доклад с презентацией.</i> Особенности тепловлажностного режима современных оконных заполнений.	1,5	5
	<i>Опрос по разделу.</i> Тепловлагопередача через наружное ограждение	1,5	5
	<i>Проверка и защита практической работы.</i> Определения коэффициентов теплопередачи ограждающих конструкций.	1,5	5
	<i>Опрос по разделу.</i> Защитные свойства наружных ограждений	1,5	5
	<i>Проверка и защита практической работы.</i> Определение теплотерь здания	1,5	5
	<i>Проверка и защита практической работы.</i> Расчет тепlopоступлений от технологического оборудования, людей, освещения	1,5	5
	<i>Опрос по разделу.</i> Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	1,5	5
	<i>Проверка и защита практической работы.</i> Построение I-d диаграммы влажного воздуха	1,5	5
	<i>Проверка и защита практической работы.</i> Определение воздухообмена на основе удельных норм и кратностей воздухообмена	1,5	5
	<i>Доклад с презентацией.</i> Взаимосвязь микроклимата и энергоэффективности здания.	1,5	5
Рубежный контроль	Контрольная работа №1	5	10
	Контрольная работа №2	5	10
	Контрольная работа №3	5	10
	Контрольная работа №4	5	10
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Премияльные баллы	(Участие в круглом столе, конференции, конкурсах)	3	10
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине	ВСЕГО	40	100

Преподаватель

И.о. зав. кафедрой ИЭС

Заместитель директора по УМР

Е.В. Джевецкая

Н.А. Поперешнюк

И.М. Руснак