

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

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»



С.С.Иванова
2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

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

на 2021-2022 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

2019 ГОД НАБОРА

Бендеры 2021

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»

«23» 09 2021 г. протокол № 2

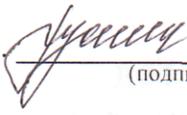
Зав. кафедры - разработчика

«23» 09 2021 г.  / Н.А. Поперешнюк/
подпись

Зав. выпускающей кафедрой

«23» 09 2021 г.  / Н.А. Поперешнюк/

Зам. директора по УМР

«24» 09 2021 г.  / И.М. Руснак /
(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цель дисциплины:

Цель преподавания дисциплины «Основы обеспечения микроклимата здания (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.07 ОПОП ВО по направлению 2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО, профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция». 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
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
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 обоснование решений теплогазоснабжения и вентиляции выполнять проектных систем и	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	Теплопередача через наружное ограждение	16	4	4	2	6
3	Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение	18	4	4	-	6
4	Защитные свойства наружных ограждений	20	4	4	-	8
5	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	14	4	4	4	6
6	Воздушный режим здания	14	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	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		
Тепловлагодередача 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				
Теплопередача через наружное ограждение				
1	2	4	Теплопередача через наружные ограждения	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение				
2	3	4	Определение степени массивности строительной конструкции гражданского здания.	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Защитные свойства наружных ограждений				
3	4	4	Воздухопроницаемость строительных материалов и конструкций	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Параметры микроклимата помещения и наружного климата				
4	5	4	Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Итого часов за 5 семестр		20		
Воздушный режим здания				
5	6	4	Способы определения воздухообмена в помещениях здания	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения				
6	7	2	Расчет тепlopоступлений от технологического оборудования	Раздаточный материал
7	7	2	Расчет тепlopоступлений от людей	Раздаточный материал
8	7	2	Расчет тепlopоступлений от солнечной радиации	Раздаточный материал
9	7	2	Расчет тепlopоступлений от освещения	Раздаточный материал

Итого часов по разделу	8		
Способы определения воздухообмена в помещении			
10	8	6	Балансы вредностей в помещении Раздаточный материал
Итого часов по разделу	6		
Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата			
11	9	8	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
1	2	2	Сопrotивление теплопередаче ограждающих конструкций	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		2		
2	5	4	Допустимые нормы температуры относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне помещений гражданских зданий	Раздаточный материал
Итого часов по разделу		4		
3	6	4	Теплотехническое проектирование ограждающей конструкции	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. <i>СИТ</i>	6
Теплопередача через наружное ограждение	2	Основы теплопередачи в здании. Теплопроводность,	6

		паропроницаемость и воздухопроницаемость строительных материалов. <i>ИДЛ</i>	
Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение	3	Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения. <i>СИТ</i>	6
Защитные свойства наружных ограждений	4	Теплозащитные свойства ограждения зданий. Воздухо- и влагопроницаемость наружных ограждений. <i>ИДЛ</i>	8
Итого часов за 5 семестр			26
Параметры микроклимата помещений и наружного климата	5	Требования к параметрам микроклимата зданий различного назначения. <i>СИТ</i>	6
Воздушный режим здания	6	Учет влияния воздушного режима на работу системы вентиляции жилых зданий. <i>ИДЛ</i>	6
Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	7	Особенности расчета тепловой нагрузки. Виды тепловых нагрузок. <i>ИДЛ</i>	6
Способы определения воздухообмена в помещении	8	Определение нормируемой кратности и коэффициента воздухообмена для различных сооружений. Нормы воздухообмена в основных помещениях общественных зданий. <i>ИДЛ</i>	6
Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	9	Пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата. <i>ИДЛ</i>	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.

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование учебника, учебного пособия</i>	<i>Автор</i>	<i>Год издания</i>	<i>Кол-во экземпляров</i>	<i>Электронная версия</i>	<i>Место размещения электронной версии</i>
<i>Основная литература</i>						
<i>1</i>	<i>Теоретические основы создания микроклимата в помещении</i>	<i>Кувшинов Ю.Я.</i>	<i>2007</i>	<i>-</i>	<i>есть</i>	<i>электронная библиотека</i>
<i>2</i>	<i>Микроклимат зданий и</i>	<i>Бодров В.И.,</i>	<i>2001</i>	<i>-</i>	<i>есть</i>	<i>электронная библиотека</i>

	сооружений	Бодров М.В., Чурмеева Т.Н.				
<i>Дополнительная литература</i>						
1	Теплоснабжение и вентиляция : курсовое и дипломное проектирование	Хрусталеv, Б. М. Кувшинов Ю.Я., Копко В.М	2005	3	есть	электронная библиотека
2	Отопление	Сканави, А. Н	2005	1	есть	электронная 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
<i>Итого по дисциплине</i>		<i>50 % печатных изданий</i>			<i>50 % электронных изданий</i>	

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины

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

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Преподаватель может дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на доске, предложив слушателям занести все это в конспект.

Преподаватель должен использовать мультимедийную технику для демонстрации основных определений, понятий, расчетных схем, внешнего вида и внутреннего устройства деталей, сборочных единиц, механизмов и т.д. Преподаватель должен общаться с аудиторией, вовлекая слушателей в диалог, рассматривать принципиальные вопросы, сформулировать и доказывать основополагающие предложения.

На лекциях особое внимание следует уделять на основные понятия, основные зависимости и методики. Дополнять материал лекций студент должен самостоятельно, пользуясь материалами учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.

Практические работы способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные зависимости и методики для решения конкретных практических задач. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют практические задания по наиболее важным темам курса. Возникающие в процессе выполнения заданий затруднения и неопределенности, а также пути их преодоления обсуждаются всеми студентами коллективно.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных и практических занятиях. Но для формирования соответствующих компетенций, необходима систематическая самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к практическим работам, а также при выполнении разделов курсового проекта и при подготовке к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях и практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к выполнению практических работ; в виде проверки домашних заданий; в виде тестирования по отдельным темам; посредством защиты отчетов по практическим работам.

Промежуточный контроль (экзамен) осуществляется после выполнения лабораторных и практических работ, выполнения и защиты курсового проекта

9. Технологическая карта дисциплины.

Курс 3 группа БП19ДР62ТГ1 семестр 5-6

Преподаватель – лектор - Е.В. Джевецкая

Преподаватели, ведущие практические занятия – Е.В. Джевецкая

Кафедра «Инженерно-экологические системы»

Наименование дисциплины / курса	Уровень / ступень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г) (если введена модульнорейтинговая система)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)	бакалавриат		5	
<i>Смежные дисциплины по учебному плану (перечислить):</i>				
«Математика», «Физика», «Сопротивление материалов и строительная механика»				
ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ				
<i>(входной рейтинг-контроль, проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам)</i>				
Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Теплотехнический и влажностный процессы, протекающие в ограждающих конструкциях зданий.	опрос	аудиторная	0	1
Итого			0	1

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
<i>Тема, задание или мероприятие входного контроля</i>	<i>Виды текущей аттестации</i>	<i>Аудиторная или внеаудиторная</i>	<i>Минимальное количество баллов</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Посещаемость		<i>аудиторная</i>	2	4
Теплопередача через наружные ограждения	<i>Проверка и защита практической работы</i>	<i>аудиторная</i>	3	4
Основы теплопередачи в здании. Теплопередача через многослойное ограждение	<i>Опрос</i>	<i>аудиторная</i>	2	3
Определение степени массивности строительной конструкции гражданского здания.	<i>Проверка и защита практической работы</i>	<i>аудиторная</i>	3	4
Воздухопроницаемость строительных материалов и конструкций	<i>Проверка и защита практической работы</i>	<i>аудиторная</i>	2	3
Подготовка реферата (презентации) по одной из предложенных тем для самостоятельного изучения	Опрос	<i>Внеаудиторная</i>	3	5
Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха	<i>Проверка и защита практической работы</i>	<i>аудиторная</i>	2	3
Модульная контрольная работа	<i>Контрольная работа</i>	<i>аудиторная</i>	5	10
Общее представление о микроклимате помещений и действующая нормативная база в области его обеспечения.	<i>Опрос</i>	<i>аудиторная</i>	2	3
Способы определения воздухообмена в помещениях здания	<i>Проверка и защита лабораторной работы</i>	<i>аудиторная</i>	2	4
Расчет теплопоступлений от технологического оборудования	<i>Проверка и защита практической работы</i>	<i>аудиторная</i>	2	4
Расчет теплопоступлений от людей	<i>Проверка и защита практической работы</i>	<i>аудиторная</i>	2	4
Расчет теплопоступлений от	<i>Проверка и защита</i>	<i>аудиторная</i>	2	4

солнечной радиации	<i>практической работы</i>			
Расчет теплопоступлений от освещения	<i>Проверка и защита практической работы</i>	<i>аудиторная</i>	2	4
Модульная контрольная работа	<i>Контрольная работа</i>	<i>аудиторная</i>	5	10
Балансы вредностей в помещении	<i>Проверка и защита практической работы</i>	<i>аудиторная</i>	3	4
Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата	<i>Проверка и защита творческой работы</i>	<i>аудиторная</i>	5	7
Подготовка реферата (презентации) по одной из предложенных тем для самостоятельного изучения	Опрос	<i>Внеаудиторная</i>	3	5
Итого:			50	85
Оценка за 3 курс по итогам самостоятельных, практических, лабораторных и текущих контрольных работ				
	<i>Виды текущей аттестации</i>	<i>Аудиторная или внеаудиторная</i>	<i>Минимальное количество баллов</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Итого			50 баллов - допуск к экзамену, оценка «3» - 51-65 баллов, оценка «4»- 66-75 баллов	76-85 Оценка «5»
Итоговый контроль	Экзамен	<i>Аудиторная</i>	0	15
Итого:			50	100

Необходимый минимум для допуска к экзамену по итогам изучения дисциплины **50 баллов**, получения итоговой оценки без проведения итогового контроля: «удовлетворительно» - **51-65 баллов**, «хорошо» - **66-75 баллов**, «отлично» - **76-85 баллов**.

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: наличие конспекта лекций, устная беседа с преподавателем по материалам, изученным во время лекции, своевременная сдача практических и лабораторных работ, с устной защитой, текущего тестирования по изученным разделам, опрос по самостоятельно изученной работе, а также обязательное выполнение текущих контрольных работ.