

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

С.С.Иванова

(подпись, расшифровка подписи)

«27»

09

2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2019/2020 учебный год
для набора 2018 года

Учебной дисциплины

**«ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ЗДАНИЙ (ВКЛЮЧАЯ
ТЕПЛОФИЗИКУ ЗДАНИЯ)»**

Направление подготовки:
2.08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки
Теплогазоснабжение и вентиляция
(наименование профиля подготовки)

квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
очная

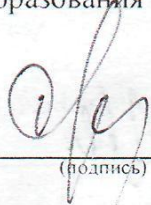
Бендеры, 2019

Рабочая программа дисциплины «*Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)*» /сост. Т.И. Лохвинская доцент – Бендеры: БПФ ГОУ ПГУ, 2019 - 12 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части профессионального цикла студентам очной формы обучения по направлению подготовки 2.08.03.01 – *Строительство*.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 2.08.03.01 - *Строительство*, утвержденного приказом от 12 марта 2015 г. N 201 Министерством образования и науки Российской Федерации.

Составитель: _____



(подпись)

/ Т.И. Лохвинская доцент кафедры
«Инженерно-экологических систем» /

1. Цели и задачи изучения 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 ООП ВПО.

Дисциплина «Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)» относится к вариативной части Б1.Б.ОД.7 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теплогасоснабжение 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», «Соппротивление материалов и строительная механика».

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента:

Студент должен:

знать:

- фундаментальные основы физики, включая раздел «термодинамика»;
- фундаментальные основы высшей математики, включая математический анализ;
- основы механики жидкости и газа, а также основы гидравлики и теплотехники;
- терминологию, основные понятия, относящиеся к статике и динамике сооружений;

уметь:

- пользоваться справочной технической литературой

владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач;
- первичными навыками постановки и основными методами решения задач статике и динамики сооружений

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции.
<i>Профессиональные компетенции</i>	
ПК-1	знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

ПК-3	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-13	знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- лекционный курс по дисциплине «Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)»;
- основные направления и перспективы развития систем климатизации, теплогазоснабжения зданий, сооружений и населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем:
 - параметры формирования микроклимата;
 - процессы выделения в помещении вредных веществ (теплоизбытки, тепловые потери, влага, газовые вредности);
 - процессы обработки воздуха в системах вентиляции;
 - способы определения воздухообмена в помещениях/здания;
 - причины возникновения и способы борьбы с шумом.

уметь:

- работать на персональном компьютере;
- пользоваться ГОСТами, справочными пособиями, методическими указаниями;
- решать задачи по проектированию систем обеспечивающие микроклимат помещений/здания; определять расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха;
- определять воздушно-тепловой баланс помещения/здания;
- пользоваться I-d диаграммой;
- рассчитывать требуемый воздухообмен.

владеть:

- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов;
- методами и методиками расчета и определения требуемых параметров микроклимата, воздушно-теплового баланса, воздухораспределения в вентиляционных сетях и обслуживаемом помещении.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Примерное распределение трудоемкости в зет/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.		
Дневное обучение							
4	2/72	46	16	10	20	26	Зачет

4.2 Примерное распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (дневное отделение)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
Тема 1.	Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам.	2	2	-	-	
Тема 2.	Тепловлагопередача через наружное ограждение	12	2	2	4	4
Тема 3.	Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение	12	2	2	4	4
Тема 4.	Защитные свойства наружных ограждений	20	6	2	4	8
Тема 5.	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	12	2	2	4	4
Тема 6.	Воздушный режим здания	14	2	2	4	6
	Всего	72	16	10	20	26

4.3. Примерный тематический план по видам учебной деятельности Лекции.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам. Основные понятия, касающиеся формирования внутреннего микроклимата помещений и принципов его обеспечения с помощью инженерных систем. Способы оценки комфортности микроклимата и правила выбора его допустимых и оптимальных параметров.	Слайды, нормативно-техническая документация
2	2	2	Тепловлагопередача через наружное ограждение. Основы теплопередачи в здании. Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения. Воздухопроницаемость через ограждение конструкции.	Слайды, нормативно-техническая документация, справочная

			Разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений. Воздухопроницаемость строительных материалов.	литература
3	3	2	Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение. Основное дифференциальное уравнение и методы его решения. Приведенное сопротивление теплопередаче неоднородного ограждения, наружных углов стен и примыкания ограждений друг к другу.	Слайды, нормативно-техническая документация, справочная литература
4	4	6	Защитные свойства наружных ограждений. Тепловые, влажностные свойства воздухопроницаемости материалов. Нормируемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосберегающим требованиям.	Слайды, нормативно-техническая документация, справочная литература
5	5	2	Параметры микроклимата помещения и наружного климата. Общее представление о микроклимате помещений и действующая нормативная база в области его обеспечения. Параметры микроклимата: температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, влажность воздуха. Понятие воздушного комфорта, содержание вредных примесей. Нормирование параметров микроклимата и оценка его комфортности. Параметры наружного климата.	Слайды, нормативно-техническая документация, справочная литература
6	6	2	Воздушный режим здания Воздушный режим здания. Характеристики процесса воздухопроницания конструкций здания. Учет воздушного режима здания при расчете отопления и вентиляции.	Слайды, нормативно-техническая документация, справочная литература
Итого:		16		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия	Учебно-наглядные пособия
		д/о		
1	2	2	Определение сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций	Методическая разработка по выполнению практических работ.
2	3	2	Расчет многослойной ограждающей конструкции панельного жилого дома	Методическая разработка по выполнению практических работ.
3	4	2	Правила выбора расчетных параметров наружного воздуха	Методическая разработка по выполнению практических работ.

4	5	2	Выбор параметров внутреннего микроклимата. Теплотехнический расчет наружных ограждений	Методическая разработка по выполнению практических работ.
5	6	2	Расчет тепловой защиты здания	Методическая разработка по выполнению практических работ.
Итого:		10		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1	2	4	Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций	Систем обеспечения микроклимата.	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы.
2	3	4	Оптимальные и допустимые нормы температуры относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне помещений гражданских зданий	Систем обеспечения микроклимата.	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы.
3	4	8	Теплотехническое проектирование ограждающей конструкции	Систем обеспечения микроклимата.	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы.
4	5	4	Проверка на воздухо- и влагопроницаемость наружных ограждений.	Систем обеспечения микроклимата.	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы.
5	6	6	Расчет тепловой защиты здания	Систем обеспечения микроклимата.	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы.
Итого:		20			

Самостоятельная работа студентов

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
			д/о
Тепловлагопередача через наружное ограждение	2	Основы теплопередачи в здании. Теплопроводность, паропроницаемость и воздухопроницаемость	4

		строительных материалов.	
Способы оценки комфортности микроклимата и правила выбора его допустимых и оптимальных параметров.		Воздухопроницание через ограждение конструкции.	4
Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение	3	Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения.	8
Защитные свойства наружных ограждений	4	Теплозащитные свойства ограждения зданий. Воздухо- и влагопроницаемость наружных ограждений.	4
Параметры микроклимата помещений и наружного климата	5	Требования к параметрам микроклимата зданий различного назначения	6
ВСЕГО			26

5. Примерная тематика курсовых работ – приведена в ФОС дисциплины.

6. Образовательные технологии

Учебным планом не предусмотрено

7. Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. – Включены в ФОС дисциплины.

8. Рекомендуемый перечень учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины

а) основная литература:

1. Богословский В.Н. Строительная теплофизика. М.: Высшая школа, 1982.
2. Кувшинов Ю.Я. Теоретические основы создания микроклимата в помещении. М. Изд. АСВ, 2007.
3. Бодров В.И., Бодров М.В., Чурмеева Т.Н. Микроклимат зданий и сооружений/ Под ред. В.И. Бодрова – Нижний Новгород, Изд-во: Арабеск, 2001.
4. Каменев П.Н., Тертичник Е.И. Вентиляция. Учебник для вузов, М.Изд. АСВ, 2006.
5. Сканави А.Н., Махов Л.М. Отопление, учебник для вузов, М. Изд. АСВ, 2002.
6. 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. Батурин В.В. Основы промышленной вентиляции. М.: Профиздат, 1990.
2. 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.
3. Богословский В.Н., Титов В.П., Кувшинов Ю.Я. - Расчет двухмерного температурного поля методом электротепловой аналогии на электромодел. Методические указания к лабораторной работе по строительной теплофизике №2. Изд. МИСИ, М., 1989.
4. Ильинский В.М. Строительная теплофизика (ограждающие конструкции и микроклимат здания). - М.: Высшая школа, 1974.
5. Малявина Е.Г. Теплотери здания. Справочное пособие. М.: АВОК-ПРЕСС, 2007.
6. Хрусталева Б.М., Кувшинов Ю.Я., Копко В.М. Теплоснабжение и вентиляция. Изд. АСВ, М. 2007
7. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих конструкций здания. - М.: АВОК-Пресс, 2006.
8. СНиП ПМР 41-01-2011 Отопление, вентиляция и кондиционирование.

9. СанПиН МЗиСЗ ПМР 2.2.4.548-06 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

10. СанПиН МЗиСЗ ПМР 2.2.1.1312-07 «Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных объектов».

9. Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины

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

10. 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, рассмотреть принципиальные вопросы, сформулировать и доказать основополагающие предложения

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

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося вырабатывается профессиональный подход к решению каждой задачи. Задания для практического занятия дает целостное представление о предмете, методах и средствах изучаемого раздела дисциплины.

Преподаватель проводит занятия так, что все студенты заняты напряженной работой, поисками правильных и точных решений. Каждый студент должен получить возможность «раскрыться», проявить способности, поэтому при разработке плана занятий и индивидуальных заданий преподаватель должен учитывать подготовку и интересы каждого студента. Преподаватель выступает в роли консультанта, наблюдающего за работой каждого студента и способного вовремя оказывать оправданную помощь, не подавляя самостоятельности и инициативы студента. При такой организации проведения занятий в аудитории не возникает мысли о том, что возможности занятий исчерпаны.

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

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории, где выполняются испытания материалов. Проведение контроля готовности студентов к выполнению лабораторных работ, рубежного и промежуточного контроля, уровня усвоения знаний по разделам дисциплины рекомендуется проводить в компьютерном классе с использованием сертифицированных тестов.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных и лабораторных 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 лабораторным работам, а также при выполнении разделов **курсового проекта** и при подготовке к контрольным

мероприятиям.

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

11. Пример составления технологической карты дисциплины.

Курс 2 группа _____ семестр 4

Преподаватель – лектор - Т.И. Лохвинская

Преподаватели, ведущие практические занятия – Т.И. Лохвинская

Кафедра «Инженерно-экологических систем»

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам (если введена модульно-рейтинговая система)

Наименование дисциплины / курса	Уровень / степень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г) (если введена модульно-рейтинговая система)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)	бакалавриат		2	
<i>Смежные дисциплины по учебному плану (перечислить):</i>				
«Математика», «Физика», «Сопrotивление материалов и строительная механика», «Материаловедение».				
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	5	8
Итого			5	8
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещаемость		аудиторная	2	4
Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам.	текущее тестирование	аудиторная	2	4
Определение сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций	Проверка практической работы	внеаудиторная	0	1
Расчет многослойной ограждающей конструкции панельного жилого дома	Проверка практической работы	аудиторная	2	4
Сопrotивление теплопередаче	Проверка	аудиторная	2	4

ограждающих конструкций	лабораторной работы			
Модульная контрольная работы (с учётом заданий на самостоятельную работу).	Контрольная работа	<i>аудиторная</i>	5	10
Правила выбора расчетных параметров наружного воздуха	Проверка практической работы	<i>аудиторная</i>	0	1
Выбор параметров внутреннего микроклимата	Проверка практической работы	<i>аудиторная</i>	2	4
Теплотехнический расчет наружных ограждений	Проверка практической работы	<i>аудиторная</i>	2	4
Модульная контрольная работы (с учётом заданий на самостоятельную работу).	Контрольная работа	<i>аудиторная</i>	6	10
Расчет теплопотерь здания через ограждающие конструкции	Проверка практической работы	<i>аудиторная</i>	0	1
Допустимые нормы температуры относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне помещений гражданских зданий	Проверка лабораторной работы	<i>аудиторная</i>	2	4
Теплотехническое проектирование ограждающей конструкции	Проверка лабораторной работы	<i>внеаудиторная</i>	2	4
Курсовая работа	Защита курсовой работы	<i>аудиторная</i>	16	30
Итого:			50	100

Необходимый минимум для усвоения учебного материала, пройденного в 4 семестре 50 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 работ, с устной защитой, текущего тестирования по изученным разделам, опрос по изученной работе самостоятельно, а также обязательное выполнение модульных контрольных работ.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)» составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного стандарта ВО по направлению 2.08.03.01 «Строительство» и учебного плана по профилю подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Составитель


подпись

/ Т.И. Лохвинская доцент кафедры
«Инженерно- экологических систем»/

И.о. зав. кафедрой «ИЭС», к.т.н.

подпись

/ Т.И.Лохвинская /

Согласовано:

Заместитель директора по УМР

подпись

/ И.М.Руснак /