

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

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологических систем»



УТВЕРЖДАЮ

И.о.директора БИП 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 2017 года

Учебной дисциплины

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

Направление подготовки:

08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки

Теплогазоснабжение и вентиляция  
(наименование профиля подготовки)

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

очная

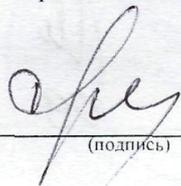
Бендеры, 2019

Рабочая программа дисциплины «*Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)*» /Т.И. Лохвинская, доцент – Бендеры: БПФ ГОУ ПГУ, 2019 - 10 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 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», «Материаловедение».

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:

<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции.</b>
<b>Общекультурные компетенции</b>	
<b>Профессиональные компетенции</b>	
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-4	способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности
ПК-13	знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

**знать:**

- основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических системы инженерных сетей и сооружений;
- основные направления и перспективы развития систем климатизации, теплогасоснабжения 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 вредностей (теплоизбытки, теплотери, влага, газовые вредности);
- уравнения дифференциального воздухообмена;
- процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования ;
- процессы происходящие при движении воздуха по элементам систем вентиляции;
- параметры воздуха в приточной вытяжной струе;
- причины возникновения и способы борьбы с шумом;
- причины возникновения аэрации и ее расчетную модель.

**уметь:**

- выбрать типовые схемные решения систем теплогасоснабжения, климатизации зданий, населенных мест и городов;
- определять расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха;
- определять воздушно-тепловой баланс помещения/здания;
- пользоваться I-d диаграммой;
- рассчитывать требуемый воздухообмен;
- проводить аэродинамический расчет систем вентиляции;
- определять параметры воздуха в приточной и вытяжной струе;
- проектировать воздухораспределение в помещении (схема подачи воздуха, тип и количество воздухораспределителей, их расстановку);
- проводить акустический расчет систем обеспечения микроклимата в помещении;
- решать прямую и обратную задачи аэрации.

**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-теплого баланса, воздухораспределения в вентиляционных сетях и обслуживаемом помещени, акустических расчетов,аэрации помещений и зданий.

#### 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.		
<b>Дневное обучение</b>							
<b>5</b>	<b>4/144</b>	<b>62</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>46</b>	<b>Экзамен (36)</b>

##### 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	
Тема 7.	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	30	4	14	12
Тема 8.	Способы определения воздухообмена в помещении	38	8	18	12
Тема 9.	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	40	6	12	22
	<b>Всего</b>	<b>108+36 (экзамен)</b>	<b>18</b>	<b>44</b>	<b>46</b>

##### 4.3. Примерный тематический план по видам учебной деятельности Лекции.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
		д/о		
1	7	4	<b>Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения</b> Тепловой баланс помещения. Тепловые потери помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения. Теплоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников. Балансы вредностей в помещении.	Слайды, нормативно-техническая документация, справочная литература
2	8		<b>Способы определения воздухообмена в помещении.</b>	Слайды, нормативно-

		8	I-d диаграмма влажного воздуха. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха. Основные способы определения воздухообмена .	техническая документац,справочная литература
3	9	6	<b>Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата</b> Годовое энергопотребление систем отопления. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.	Слайды, нормативно-техническая документац,справочная литература
<b>Итого:</b>		<b>18</b>		

### *Практические занятия*

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия	Учебно-наглядные пособия
		д/о		
1	7	2	Расчет теплопоступлений от технологического оборудования	Методическая разработка по выполнению практических работ.
2	7	4	Расчет теплопоступлений от людей	Методическая разработка по выполнению практических работ.
3	7	4	Расчет теплопоступлений от солнечной радиации	Методическая разработка по выполнению практических работ.
4	7	4	Расчет теплопоступлений от освещения	Методическая разработка по выполнению практических работ.
5	8	6	Балансы вредностей в помещении	Методическая разработка по выполнению практических работ.
6	8	12	Способы определения воздухообмена в помещениях здания	Методическая разработка по выполнению практических работ.
7	9	12	Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата	Нормативно техническая документация
<b>Итого:</b>		<b>44</b>		

### *Самостоятельная работа студентов*

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
			д/о
Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	7	Особенности расчета тепловой нагрузки. Виды тепловых нагрузок	12

Способы определения воздухообмена в помещении	8	Определение нормируемой кратности и коэффициента воздухообмена для различных сооружений. Нормы воздухообмена в основных помещениях общественных зданий	12
Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	9	Пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата	22
<b>ВСЕГО</b>			<b>46</b>

### **5. Примерная тематика курсовых проектов (работ).**

Курсовой проект (работа) в 5 семестре не предусмотрен учебным планом.

### **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 электромодели. Методические указания к лабораторной работе по строительной теплофизике N2. 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** способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные зависимости и методики для решения конкретных задач. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют задания по наиболее важным темам курса. Возникающие в процессе выполнения заданий затруднения и неопределенности, а также пути их преодоления обсуждаются всеми студентами коллективно. Проведение контроля готовности студентов к выполнению практических работ, рубежного и промежуточного контроля, уровня усвоения знаний по разделам дисциплины рекомендуется проводить в компьютерном классе с использованием сертифицированных тестов.

Итоговый контроль (экзамен) осуществляется после оформления практических работ и защите каждого раздела курса.

**Самостоятельная работа студентов.** Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных и практических занятиях. Самостоятельная работа нужна как для проработки теоретического материала, подготовки к практическим работам, и 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 включает экзамен. Экзамен проводится в устной форме или в форме тестирования. К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план дисциплины.

## **11. Пример составления технологической карты дисциплины.**

Курс **3** группа 312 семестр **5**

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)

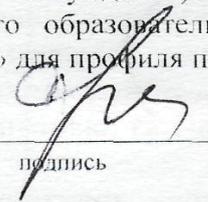
Наименование дисциплины / курса	Уровень / ступень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г) (если введена модульно-рейтинговая система)		Количество зачетных единиц / кредитов	
<b>Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)</b>	<b>бакалавриат</b>			<b>4</b>	
<i>Смежные дисциплины по учебному плану (перечислить):</i>					
«Математика», «Физика», «Сопротивление материалов и строительная механика», «Материаловедение».					
<b>ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ</b>					
<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	7	10	
<b>Итого</b>			<b>7</b>	<b>10</b>	
<b>БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)</b>					
Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов	
<b>Посещаемость</b>		аудиторная	2	5	
<b>Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам.</b>	опрос	аудиторная	3	5	
Расчет теплопоступлений от технологического оборудования	Проверка практической работы	внеаудиторная	3	5	
Расчет теплопоступлений от людей	Проверка практической работы	аудиторная	3	5	
Расчет теплопоступлений от солнечной радиации	Проверка практической работы	аудиторная	3	5	
<b>Модульная контрольная работы (с учётом заданий на самостоятельную работу).</b>	<b>Контрольная работа</b>	аудиторная	<b>5</b>	<b>15</b>	
Расчет теплопоступлений от освещения	Проверка практической работы	аудиторная	3	5	
Балансы вредностей в	Проверка	внеаудиторная	3	5	

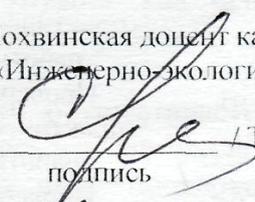
помещении	практической работы	я		
Способы определения воздухообмена в помещениях здания	Проверка практической работы	аудиторная	3	5
Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата	Проверка практической работы	аудиторная	3	5
Модульная контрольная работы (с учётом заданий на самостоятельную работу).	Контрольная работа	аудиторная	5	15
Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций	Рубежное тестирование	внеаудиторная	7	15
<b>Итого:</b>			<b>50</b>	<b>100</b>
<i>Оценка за семестр по итогам семинарских, практических и модульных работ</i>				
	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<b>Итого</b>			<b>50 баллов- допуск к экзамену, оценка «3» - 51-60 баллов, оценка «4»- 61-70 баллов</b>	<b>80-100 Оценка «5»</b>
<b>Итоговый контроль</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Аудиторная</b>		

Необходимый минимум для допуска к экзамену 50 баллов, получения итоговой оценки «удовлетворительно» без проведения итогового контроля 51-60 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 образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 2.08.03.01 «Строительство» для профиля подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».

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

И.о. зав. кафедрой «ИЭС», к.т.н., доцент  / Т.И. Лохвинская  
подпись

Согласовано:  
Заместитель директора по УМР  / И.М. Руснак/  
подпись