

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

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020/2021 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:

Заочная (полный срок обучения)

Бендеры, 2020

Рабочая программа дисциплины «*Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)*» /сост. доцент кафедры Т.И.Лохвинская – Бендеры: БПФ ГОУ ПГУ, 2020 - 12 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части профессионального цикла студентам заочной 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-экологические системы» /

1.Цели и задачи изучения дисциплины.

Цель дисциплины:

Цель изучения 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.

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:

Код компетенции	Формулировка компетенции.
<i>Профессиональные компетенции</i>	
ПК-1	Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК-3	Способность 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-8	Владеть технологией, методами доводки и освоение технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживании зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и

	конструкций, машин и оборудования
ПК-13	знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

а) основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений;

б) основные направления и перспективы развития систем климатизации, тепло-газоснабжения 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, теплопотери, влага, газовые вредности);
- уравнение дифференциального воздухообмена;
- процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования;
- процессы происходящие при движении воздуха по элементам систем вентиляции;
- параметры воздуха в приточной и вытяжной струе;
- причины возникновения и способы борьбы с шумом;
- причины возникновения аэрации и ее расчетную модель.

уметь:

- выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения, 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 воздушораспределение в помещении (схема подачи воздуха, тип и количество воздушораспределителей, 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-теплового баланса, воздушораспределения в вентиляционных сетях и обслуживаемом помещении, 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:

Курс	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость, зет/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб	Практич. зан.		
Заочное отделение ТГВ 5 лет							
4	6/216	20	8	-	12	187	Курсовая работа,

							Экзамен (9)
--	--	--	--	--	--	--	-------------

4.2 Примерное распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Заочное обучение 5 лет.

№ 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.	21	-			21
Тема 2.	Тепловлагопередача через наружное ограждение	23	2			21
Тема 3.	Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение.	23	-	2		21
Тема 4.	Нестационарная теплопередача.	23	-	2		21
	Влажностный режим ограждений.					
Тема 5.	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	25	2	2		21
Тема 6.	Воздушный режим здания	23	-	2		21
	Всего	6/216	8	12	-	187+9 (экзамен)

4.3. Примерный тематический план по видам учебной деятельности

Лекции.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1		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. Воздухопроницание через ограждение конструкции. Разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений. Воздухопроницаемость строительных материалов.	Слайды, нормативно-техническая документация, справочная литература

3	3		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		Нестационарная теплопередача. Влажностный режим 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		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:		8		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия	Учебно-наглядные пособия
		з/о, 5 лет		
1	7	2	Теплотехнический расчет наружных ограждений	Методическая разработка по выполнению практических работ.
2	7	2	Расчет теплопотерь здания через ограждающие конструкции	Методическая разработка по выполнению практических работ.
3	7	2	Расчет теплопоступлений от технологического оборудования	Методическая разработка по выполнению практических работ.
4	7	2	Расчет теплопоступлений от людей	Методическая разработка по выполнению практических работ.
5	7	2	Расчет теплопоступлений от солнечной радиации	Методическая разработка по выполнению практических работ.

6	7	2	Расчет теплопоступлений от освещения	Методическая разработка по выполнению практических работ.
Итого:		12		

Самостоятельная работа студентов

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
			з/о, 5 лет
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	21
Тепловлагопередача через наружное ограждение	2	Основы теплопередачи в здании. Теплопроводность, паропроницаемость и воздухопроницаемость строительных материалов.	21
Стационарная теплопередача через сложное наружное ограждение	3	Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения.	21
Защитные свойства наружных ограждений	4	Теплозащитные свойства ограждения зданий. Воздухо- и влагопроницаемость наружных ограждений.	21
Параметры микроклимата помещений и наружного климата	5	Требования к параметрам микроклимата зданий различного назначения	21
Воздушный режим здания	6	Учет влияния воздушного режима на работу системы вентиляции жилых зданий	21
Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения	7	Особенности расчета тепловой нагрузки. Виды тепловых нагрузок	21
Способы определения воздухообмена в помещении	8	Определение нормируемой кратности и коэффициента воздухообмена для различных сооружений. Нормы воздухообмена в основных помещениях общественных зданий	21
Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	9	Пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата	19
ВСЕГО			187

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

6. Образовательные технологии

Курс	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
			з/о, 5 лет
4	Л	Беседы, рассмотрение конкретных ситуаций, использование демонстрационных фильмов на мультимедийной технике.	2
	ПР	Деловая игра по заранее определенным ситуациям в конкретной сфере будущей профессиональной деятельности.	4
	ЛР	Разбор конкретных производственных ситуаций на примере макета производственного здания	-
Итого:			6

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. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих конструкций здания. - М.: АВОК-Пресс, 2006.
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. Еремкин А.И. Тепловой режим зданий. М.: АСВ, 2003
5. Каменев П.Н., Тертичник Е.И. Вентиляция. Учебник для вузов, М.Изд. АСВ, 2006.
6. Сканава А.Н., Махов Л.М. Отопление, учебник для вузов, М. Изд. АСВ, 2002.

б) дополнительная литература:

1. Теплофизика зданий. Методические указания . Лохвинская Т.И., БПФ, 2019
2. .Малявина Е.Г. Теплопотери здания. Справочное пособие. М.: АВОК-ПРЕСС, 2007.
3. Хрусталева Б.М., Кувшинов Ю.Я., Копко В.М. Теплоснабжение и вентиляция. Изд. АСВ, М. 2007
4. СНиП ПМР 41-01-2011 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
5. СанПиН МЗиСЗ ПМР 2.2.4.548-06 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
6. 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.

1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Данная рабочая программа для обучающихся 4 курса, 2017 набора в 2020-2021 учебном

году реализуется в комбинированном формате. Комбинированный формат проведения учебных занятий включает контактную работу обучающихся с преподавателями в аудитории и работу обучающихся и работу обучающихся с преподавателями дистанционно в режимах онлайн (online) и офлайн (offline) с использованием образовательного портала «Электронный университет ПГУ» (Moodle); платформ видеоконференций – Zoom и др.; возможности мессенджеров – Viber, Skype и др., а так же проведение работы посредством групповой электронной почты обучающихся и электронной почты преподавателей

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 заданий. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя и 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 (зачет, 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 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 практическим работам, а также при выполнении разделов **курсовой работы** 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 лабораторным работам.

Промежуточный контроль включает проведения экзамена. 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 **4** группа 42 семестр 10,11

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)

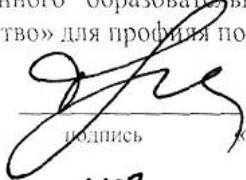
Наименование дисциплины / курса	Уровень / ступень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г) (если введена модульно-рейтинговая система)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику здания)	бакалавриат		6	
<i>Смежные дисциплины по учебному плану (перечислить):</i>				
«Математика», «Физика», «Сопротивление 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	7	10
Итого			7	10
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	5
Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам.	опрос	аудиторная	3	5
Расчет теплоступлений от технологического оборудования	Проверка практической работы	внеаудиторная	3	5
Расчет теплоступлений от людей	Проверка практической работы	аудиторная	3	5
Расчет теплоступлений от солнечной радиации	Проверка практической работы	аудиторная	3	5
Подготовка реферата на одну из предложенных тем для самостоятельной работы	Контрольная работа	аудиторная	5	15
Расчет теплоступлений от освещения	Проверка практической работы	аудиторная	3	5

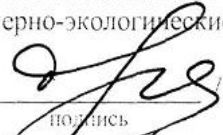
Балансы вредностей в помещении	Проверка практической работы	внеаудиторная	3	5
Способы определения воздухообмена в помещениях здания	Проверка практической работы	аудиторная	3	5
Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата	Проверка практической работы	аудиторная	3	5
Подготовка презентации по изученным темам	Контрольная работа	аудиторная	5	15
Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций	Рубежное тестирование	внеаудиторная	7	15
Итого:			50	100
Оценка за семестр по итогам семинарских, практических и модульных работ				
	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Итого			50 баллов- допуск к экзамену, оценка «3» - 51-60 баллов, оценка «4»- 61-70 баллов	80-100 Оценка «5»
Итоговый контроль	Экзамен, курсовая работа	Аудиторная		

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»

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

Согласовано:

Заместитель директора по УМР  / И.М. Руснак /