

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

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

И.о. директора БПФ

ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

к.т.н., доцент

В.Г. Звонкий

(подпись, расшифровка подписи)

«27.09» 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018/2019 учебный год
год набора 2017

Учебной дисциплины

«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ (ТЕХНИЧЕСКАЯ
ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОМАССООБМЕН)»

Направление подготовки:
08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки
Теплогазоснабжение и вентиляция
(наименование профиля подготовки)

квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
Заочная
(срок обучения 5 лет)

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)» / составитель: Т.И. Лохвинская, доцент – Бендеры: БПФ ГОУ ПГУ, 2018 - 16 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части обязательных дисциплин 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

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью обучения студентов по данному курсу является:

- изучение основных закономерностей процессов взаимопревращений теплоты и работы, свойств идеальных и реальных рабочих тел и теплоносителей, циклов теплосиловых установок и холодильных машин.
- Знание физических основ многообразия процессов, протекающих в теплоэнергетическом оборудовании ТЭЦ, КЭС и атомных электростанций.
- Умение технически грамотно организовать и контролировать экономическую обоснованность проектирования и эксплуатации различных тепловых двигателей, теплообменных устройств и прочего энергооборудования современных энергетических установок.

Задачи дисциплины

- сформировать прочные знания свойств рабочих тел и законов их изменения в различных термодинамических процессах;
- обучить методам анализа эффективности циклов ТСУ.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и теплообмен)» относится к базовой вариативной части обязательных дисциплин Б1.В.ОД.6. Для улучшения дисциплины необходимы компетенции, которые были сформированы у студентов при изучении таких дисциплин как информатика, механика жидкости и газа, физика.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии и линейной алгебры, численных методов решения уравнений о химическом составе, строении и свойствах веществ физических основ механики молекулярной физики и термодинамики принципов применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности,

умения использовать математический аппарат, знание физических и химических свойств веществ при изучении термодинамических свойств веществ и расчете их процессов использовать информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин,

владение методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем основными методами теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений методами поиска и обработки информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий .

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общекультурные:	
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию
Общепрофессиональные:	
ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
Профессиональные:	
ПК-13	Знанием научно- технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.

ПК-15	Способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок.
-------	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- законы термодинамики, параметры состояния термодинамической системы, связи между параметрами для различных рабочих веществ – идеального газа, водяного пара, влажного воздуха; величины, характеризующие термодинамическую эффективность теплосиловых и холодильных установок;
- основные закономерности теплопроводности, конвективного переноса и теплообмена излучением, а также процессов молекулярного и конвективного переноса массы; величины, характеризующие указанные процессы, и дифференциальные уравнения, которые связывают эти величины.

уметь:

- применять первый закон термодинамики для составления энергетического баланса теплотехнических установок или теплового баланса для систем, в которых не производится работа;
- проводить анализ и расчет термодинамических процессов идеального газа, водяного пара и влажного воздуха, процессов истечения и дросселирования;
- формулировать и решать задачи одномерной стационарной теплопроводности и проводить расчет некоторых процессов нестационарной теплопроводности;
- рассчитывать основные процессы конвективного теплообмена с использованием теории подобия и теории пограничного слоя.

владеть:

- расчетом циклов Карно, методами повышения эффективности циклов тепловых установок. – методами расчетов теплопроводности через стенку различной конструкции,
- навыками расчета сложного теплообмена.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. 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 3,6 лет							
2	5/180	18	6	2	10	158	Курсовая работа, Зачет с оценкой (4)
Итого	5/180	18	6	2	10	158	Курсовая работа, Зачет с оценкой (4)

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (заочное обучение 5л)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
Тема 1.	Введение. Основные понятия	26	2	-	-	2
Тема 2.	Первый закон термодинамики			2	-	10
Тема 3.	Основные термодинамические процессы с идеальным газом			-	-	10
Тема 4.	Второй закон термодинамики	17	1	2	-	10
Тема 5.	Приложение I и II законов термодинамики к работе тепловых			-	-	4

	двигателей с идеальным газом					
Тема 6.	Реальные газы	43	1	-	-	12
Тема 7.	Циклы паротурбинных установок (ПТУ)			2	2	10
Тема 8.	Установки прямого преобразования теплоты в работу			-	-	16
Тема 9.	Термодинамика потока	61	1	-	-	4
Тема 10.	Стационарная и нестационарная теплопроводность			-	-	18
Тема 11.	Конвективный тепло-и массообмен			2	-	20
Тема 12.	Радиационный теплообмен			-	-	16
Тема 13.	Теплообменные аппараты	29	1	2	-	26
	Всего	176	6	10	2	158

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	Тема 1.	2	Введение. Основные понятия. Предмет и метод курса «Теоретические основы теплотехники». Краткий исторический очерк развития дисциплины. Проектирование и эксплуатация парогенераторов, реакторов, атомных электростанций. Рабочее тело, параметры состояния, уравнение состояния рабочего тела.	Учебные плакаты
2	Тема 2.		Первый закон термодинамики. Количество теплоты, изменение внутренней энергии, внешняя работа, энтальпия. Первый закон термодинамики как частный случай всеобщего закона сохранения и превращения энергии. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимость и необратимость процессов. Круговые процессы или циклы. Понятие об идеальном и реальном газе.	Учебные плакаты
3	Тема 3.		Основные термодинамические процессы с идеальным газом. Уравнение состояния Клапейрона - Менделеева для идеального газа и газовое смеси. Газовая постоянная. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный процессы с идеальным газом, Общие свойства внутренней энергии идеального газа. Теплоемкости процессов.	Учебные плакаты
4	Тема 4.	1	Второй закон термодинамики. Прямой обратимый цикл Карно и его к. п. д. Произвольный обратимый цикл. Интеграл Клаузиуса. Энтропия. Тепловая диаграмма (TS – диаграмма). Изображение термодинамических процессов в TS – диаграмме. Цикл Карно в TS – диаграмме. Цикл Карно с регенерацией. Самопроизвольное возрастание энтропии в необратимых и адиабатных процессах. Энтропия и теория вероятности. Энтропийный метод оценки работоспособности система и области его применения. Эксергетический	Учебные плакаты

			метод оценки работоспособности системы и области его применения. Энтропия и "теория тепловой смерти" Вселенной.	
5	Тема 5.		Приложение I и II законов термодинамики к работе тепловых двигателей с идеальным газом. Индикаторная диаграмма и идеальный цикл ДВС при различных условиях подвода теплоты. Схема и цикл ГТУ с изобарным подводом теплоты. Применение регенеративного подогрева рабочего тела в ГТУ. Промежуточное охлаждение и промежуточный подогрев рабочего тела в ГТУ. Методы повышения эффективности циклов тепловых двигателей.	Учебные плакаты
6	Тема 6.		Реальные газы. Процесс парообразования в PV - и TS -диаграммах. Основные понятия о термодинамических характеристиках водяного пара (энтальпия, внутренняя энергия, степень сухости, теплоемкость пара). Таблицы термодинамических свойств сухого насыщенного и перегретого пара и кипящей жидкости HS -диаграмма водяного пара. Изобарный и адиабатный процессы с водяным паром. Дросселирование пара.	слайды
7	Тема 7.	1	Циклы паротурбинных установок (ПТУ). Схема и цикл Ренкина паротурбинной установки. Влияние начальных и конечных параметров пара на КПД паротурбинной установки. Цикл паротурбинной установки со вторичным перегревом пара. Цикл ПТУ с регенеративным подогревом питательной воды. Теплофикационные циклы паротурбинных установок. Парогазовые циклы. Циклы атомных энергетических установок.	слайды
8	Тема 8.		Установки прямого преобразования теплоты в работу. Принцип действия магнитно-гидродинамического генератора. Магнитно-гидродинамическая установка разомкнутой и замкнутой схемы. Термоэлектрические генераторы.	слайды
9	Тема 9		Термодинамика потока. Первый закон термодинамики для потока, энтальпия торможения. Скорость истечения в функции перепада энтальпий. Скорость истечения в функции отношения давлений. Сопло Лаваля.	
10	Тема 10	1	Стационарная и нестационарная теплопроводность. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности. Граничные условия в задачах теплопроводности и способ их задания. Теплопроводность в плоской и цилиндрической одно- и многослойной стенке. Коэффициент теплопередачи. Нестационарная теплопроводность.	
11	Тема 11		Конвективный тепло- и массообмен. Механизм конвективного переноса тепла и массы. Дифференциальные уравнения	

			конвективного теплообмена. Уравнение энергии. Уравнения движения вязкой жидкости. Уравнение сплошности потока. Применение теории подобия для обобщения данных опыта. Критерии теплового подобия, их физическая сущность и формы связи между ними. Теплоотдача при свободной конвекции. Теплоотдача при вынужденной конвекции в условиях внутренней и внешней задачи. Теплообмен при изменении агрегатного состояния.	
12	Тема 12		Радиационный теплообмен. Основные законы радиационного теплообмена. Частные случаи теплообмена излучением. Роль экранов при защите от излучения. Расчет теплообмена излучением в камерах горения.	
13	Тема 13	1	Теплообменные аппараты. Рекуперативное и регенеративное теплообменные аппараты. Основные схемы включения теплоносителей и уравнения для теплового расчета рекуперативных теплообменников. Тепловой и гидродинамический расчет теплообменных аппаратов. Эксергетический анализ теплообменных аппаратов.	
Итого:		6		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Наименование практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	Тема 2.	2	Расчет количества теплоты, изменение внутренней энергии, внешней работы, энтальпии термодинамической системы.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
2	Тема 3.	-	Расчет газовых смесей.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
			Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы идеального газа.	
			Политропный процесс с идеальным газом.	
3	Тема 4.	2	Изображение термодинамических процессов в тепловой диаграмме.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
4	Тема 7.	2	Схема паротурбинной установки.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
			Построение цикла Ренкина в тепловой диаграмме.	
			Цикл ПТУ со вторичным перегревом пара.	
			Цикл ПТУ с регенеративным подогревом питательной воды.	
5	Тема 8.	-	Принцип действия магнитно-гидродинамического генератора	Методическая разработка по выполнению практических работ.
			Магнитно-гидродинамическая установка разомкнутой и замкнутой схемы.	

6	Тема 9.	-	Скорость истечения в функции перепада энтальпий	Методическая разработка по выполнению практических работ.
			Скорость истечения в функции отношения давлений.	
			Сопло Лаваля.	
7	Тема 10.	-	Теплопроводность в плоской и цилиндрической одно- и многослойной стенке.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
			Нестационарная теплопроводность.	
8	Тема 11.	2	Критерии теплового подобия, их физическая сущность и формы связи между ними.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
			Применение теории подобия для обобщения данных конвективного теплообмена.	
9	Тема 12.	-	Расчет теплообмена излучением в камерах горения.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
10	Тема 13.	2	Эксергетический анализ теплообменных аппаратов.	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	Тема 2.	-	Параметры состояния рабочего тела, виды процессов термодинамической системы.	Теплогазоснабжение и вентиляция	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы.
2	Тема 3.	-	Уравнение состояния идеального газа.	Теплогазоснабжение и вентиляция	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы.
3	Тема 5.	-	Индикаторная диаграмма и идеальный цикл ДВС при различных условиях подвода теплоты.	Теплогазоснабжение и вентиляция	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы.
			Схема и цикл ГТУ с изобарным подводом теплоты.		
			Регенерация тепла в ГТУ.		
			Методы повышения эффективности циклов тепловых двигателей.		
4	Тема 6.	-	Процессы парообразования PV-TS-термодинамических	Теплогазоснабжение и вентиляция	Методическая разработка по выполнению лабораторной

			диаграммах.		работы.
5	Тема 7.	2	Влияние начального давления и температуры водяного пара в турбине на термодинамическую эффективность ПСУ. Влияние конечных параметров водяного пара в турбине на термодинамическую эффективность ПСУ.	Теплогазоснабжение и вентиляция	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы.
Итого:		2			

Самостоятельная работа студентов.

Раздел дисциплины	№ тем	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Введение. Основные понятия	1	Краткий исторический очерк развития дисциплины. Проектирование и эксплуатация парогенераторов, реакторов, атомных электростанций.	2
Первый закон термодинамики	2	Равновесные и неравновесные процессы. Обратимость и необратимость процессов. Круговые процессы или циклы. Понятие о реальном газе.	10
Основные термодинамические процессы с идеальным газом	3	Газовая постоянная. Общие свойства внутренней энергии идеального газа. Теплоемкости процессов.	10
Второй закон термодинамики	4	Произвольный обратимый цикл. Интеграл Клаузиуса. Самопроизвольное возрастание энтропии в необратимых и адиабатных процессах. Энтропия и теория вероятности. Энтропия и "теория тепловой смерти" Вселенной.	10
Приложение I и II законов термодинамики к работе тепловых двигателей с идеальным газом	5	Применение регенеративного подогрева рабочего тела в ГТУ. Промежуточное охлаждение и промежуточный подогрев рабочего тела в ГТУ. Методы повышения эффективности циклов тепловых двигателей.	4
Реальные газы	6	Термодинамические характеристики водяного пара. Таблицы термодинамических свойств сухого насыщенного и перегретого пара и кипящей жидкости hS -диаграмма водяного пара. Дросселирование пара.	12
Циклы паротурбинных установок (ПТУ)	7	Теплофикационные циклы паротурбинных установок. Парогазовые циклы. Циклы атомных энергетических установок.	10
Установки прямого преобразования теплоты в работу	8	Схемы магнитно-гидродинамической установки. Термоэлектрические генераторы.	16
Термодинамика потока	9	Энтальпия торможения. Скорость истечения. Критическая скорость истечения потока.	4
Стационарная и	10	Граничные условия в задачах	18

нестационарная теплопроводность		теплопроводности и способ их задания. Краевые условия в задачах теплопроводности и способ их задания.	
Конвективный тепло- и массообмен	11	Механизм конвективного переноса тепла и массы. Теплоотдача при свободной конвекции. Теплоотдача при вынужденной конвекции в условиях внутренней и внешней задачи. Теплообмен при изменении агрегатного состояния.	20
Радиационный теплообмен	12	Законы радиационного теплообмена. Частные случаи теплообмена излучением. Роль экранов при защите от излучения.	16
Теплообменные аппараты	13	Теплообменные аппараты, рекуперативное и регенеративное теплообменные аппараты. Основные схемы включения теплоносителей и уравнения для теплового расчета рекуперативных теплообменников.	26
ВСЕГО			158

5. Объем и содержание курсовой работы «Расчет характеристик термодинамической эффективности циклов паросиловых установок» - приведены в ФОС дисциплины

6. Образовательные технологии

Курс	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Лекционные и практические занятия.	Использование мультимедийного оборудования, компьютерных технологий и сетей.	2
	Практические занятия	Разбор конкретных производственных ситуаций на примере макета теплообменного аппарата. Деловая игра по заранее определенным ситуациям в конкретной сфере будущей профессиональной деятельности.	2
	Лабораторные занятия	Метод проблемного изложения материала.	
Итого:			4

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов – включены в ФОС дисциплины

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

8.1 Основная и дополнительная литература, периодические издания.

■ Основная литература

1. Кудинов В.А. Техническая термодинамик: учеб. пособие для втузов/В.А.Кудинов, Э.М.Карташов.-4-е изд.,-М.: Высш. шк., 2005.
2. Ривкин С.Л. термодинамические свойства воды и водяного пара: справочник/ С.Л.Ривкин, А.А.Александров.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: Энергоатомиздат, 1984.
3. Михеев, М. А. Основы теплопередачи : [учеб. пособие] / М. А. Михеев, И. М. Михеева. - Минск : Высш. шк. А, 2010.
4. Ляшков, В. И. Теоретические основы теплотехники : учеб. пособие для вузов по спец. "Энергообеспечение предприятий" направления подгот. "Теплотехника" / В. И. Ляшков. - М. : Высш. шк., 2008.

■ Дополнительная литература

1. Алабовский А.Н. Техническая термодинамика и теплопередача: учеб. Пособие для технолог. спец. вузов.- Киев: Выща шк., 1990.
2. Рабинович О.М. Сборник задач по технической термодинамике: учеб. Пособие для техникумов/ О.М.Рабинович.- 5-е изд. ,перераб.- М.: Машиностроение, 1973.
3. Кириллин В.А. Техническая термодинамика./ В.А. Кириллин, В.В. Сычев, А.Е. Шнейдлин.-4-е изд.-М.: Энергоатомиздат, 1983.
4. Кушнырев В.И. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для вузов по спец. «Теплогасоснабжение и вентиляция»/ В.И.Кушнырев, В.И.Лебедев, В.А.Павленко.-М.: Стройиздат, 1986.
5. Ерохин, В. Г. Основы термодинамики и теплотехники : учебник для хим.-мех. спец. сред. спец. учеб. заведений / В. Г. Ерохин, М. Г. Маханько. - 2-е изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2009.

8.2 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

При реализации дисциплины должны использоваться следующие образовательные технологии:

№ п/п	Наименование технологии	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Интерактивная форма проведения занятий.	Лекционные и практические занятия.	Использование мультимедийного оборудования, компьютерных технологий и сетей.
		Практические занятия.	Встречи с представителями строительных компаний, посещение специализированных выставок.
2	Классический метод изложения материала	Лекции	При классическом методе изложения материала студенты конспектируют читаемый лектором материал, а также воспроизводит схемы и рисунки, представленные лектором. В процессе изложения лекционного материала лектор отвечает на вопросы студентов, излагая отдельные моменты более подробно и обстоятельно с приведением примеров и небольших задач, в решении которых студенты принимают активное участие. Данный метод не потерял своей актуальности, так как прост и доступен для восприятия излагаемого материала.. Студент имеет возможность уточнить при необходимости особенно сложные для понимания процессы, а также фрагменты рисунков.

3	Метод проблемного изложения материала	Практические и лабораторные занятия	При проблемном изложении материала осуществляется снятие (разрешение) последовательно создаваемых в учебных целях проблемных ситуаций (задач). При рассмотрении каждой задачи преподаватель задаёт соответствующие вопросы и совместно со студентами формулирует итоговые ответы. Данный метод способствует развитию самостоятельного мышления обучающегося и направлен на формирование творческих способностей у студента.
4	Самостоятельная работа	Лекции, практические и лабораторные занятия	Самостоятельное изучение методических материалов, а также собственных конспектов лекций и практических занятий предусматривается учебным планом и направлено на более полное и глубокое усвоение учебного материала, а также на

			подготовку к последующим лекциям и практическим занятиям. Использование компьютерных технологий и сетей, работа в библиотеке.
--	--	--	---

Информационные ресурсы используются при реализации следующих видов занятий:

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Программное обеспечение.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа.	Изложение теоретического материала, выполнение аудиторных заданий, самостоятельная работа.
2.	Интернет-ресурсы.	Практические занятия, самостоятельная работа.	Выполнение аудиторных заданий, самостоятельная работа.

9. Материально-техническое обеспечение

Требования к условиям реализации дисциплины:

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Требования
1.	Лекционная аудитория.	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2.	Кабинет для практических (семинарских) занятий.	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, считывающее устройство для передачи информации в компьютер; настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
3.	Компьютерные классы.	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчёта один ПК на два студента.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины:

№ п/п	Вид и наименование оборудования	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	IBM PC-совместимые персональные компьютеры.	Практические занятия.	Процессор серии не ниже Pentium IV. Оперативная память не менее 512 Мбайт. ПК должны быть объединены локальной сетью с выходом в Интернет.
2.	Мультимедийные средства.	Лекционные и практические занятия.	Демонстрация с ПК электронных презентаций, документов Word, электронных таблиц, графических изображений.
3.	Учебно-наглядные пособия.	Лекционные и практические занятия.	Модели и макеты механического строительного оборудования и аппаратов.

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, рассмотреть типовые задачи, дать алгоритмы их решения. Особое внимание обращается на чёткость формулировок понятий и их определения. Содержание лекций формирует понимание общей структуры дисциплины, её роли в изучении общетехнических и специальных дисциплин. На лекциях особое внимание следует уделять на основные понятия и основные расчетные 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 расчетов 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.

Занятия проводятся в специализированных аудиториях и лабораториях, где рассматриваются частные случаи, варианты построений, детализация тех или иных вопросов с последующей работой над домашним заданием (самостоятельная работа)

На практических занятиях для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен выполнить определенное количество типовых заданий в соответствии со своим вариантом не только в аудитории, но и самостоятельно. Прежде чем приступить к самостоятельному выполнению заданий, нужно изучить или повторить теоретический материал по теме задания, разобрать примеры выполнения заданий на эту тему, а затем уже обязательно попытаться выполнить задание, каким бы сложным оно не казалось.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных, практических 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 и практическим занятиям, а также и при подготовке к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях, практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к выполнению практических заданий у доски; в виде проверки домашних заданий и выполнения графика курсового проектирования; в виде тестирования по отдельным темам; посредством защиты отчетов по практическим занятиям работам.

Промежуточный контроль включает экзамен. Экзамен проводится в устной форме, включая подготовку ответа студента на вопросы экзаменационного билета, или в форме тестирования. Зачет проводится по результатам защиты отчетов по практическим занятиям и самостоятельной работы. К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план дисциплины.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)» составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта ВПО по направлению подготовки 2.08.03.01 «Строительство» для профиля подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 2 группа __22__ семестр 4

Преподаватель – лектор - Т.И.Лохвинская

Преподаватели, ведущие практические занятия – Т.И.Лохвинская

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	
Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)	бакалавриат	Б	5	
Смежные дисциплины по учебному плану (перечислить):				
Физика, Механика жидкости и газа, Информатика, Теплогазоснабжение и вентиляция				
ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ				
(входной рейтинг-контроль, проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам)				
Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Оределение понятий : работа, количество теплоты, внутренняя энергияга газа.	Опрос	Аудиторная	5	10
Итого			5	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
Рабочее тело, пара- метры состояния, уравнение состояния рабочего тела.	Опрос	Аудиторная	1	2
Равновесные и нерав- носесные процессы. Круговые процессы или циклы.	текущее тестирование	Аудиторная	3	4
Расчет количества теплоты, изменение внутренней энергии, внешней работы, эн- тальпии термодина- мической системы.	Проверка и защита практической работы	Внеаудиторная	1	3
Изображение термодинамических процессов в тепловой диаграмме.	Проверка и защита практической работы	Внеаудиторная	1	4
Прямой обратимый цикл Карно, анализ КПД циклов.	Аналитический доклад	Внеаудиторная	3	4
Первый закон термо- динамики как част- ный случай всеобще- го закона сохранения и превращения энер- гии.	Текущее тестирование	Аудиторная	3	4
Применение теории	Проверка	Аудиторная	2	3

подобия для обобщения данных конвективного теплообмена	практической работы			
Тепловая диаграмма (TS – диаграмма). Изображение термодинамических процессов в TS – диаграмме. Цикл Карно в TS – диаграмме.	Текущее тестирование	Аудиторная	3	4
Реальные газы. Термодинамические характеристики водяного пара.	Опрос	Аудиторная	1	2
Схема паротурбинной установки.	Проверка практической работы	Аудиторная	4	5
Построение цикла Ренкина в тепловой диаграмме.	Проверка практической работы	Аудиторная	4	5
Влияние начального давления и температуры водяного пара в турбине на термодинамическую эффективность ПСУ.	Проверка и защита лабораторной работы	Внеаудиторная	1	3
Цикл ПСУ с промежуточным перегревом пара. Регенеративный цикл ПСУ	Опрос	Аудиторная	2	3
Эксергетический анализ теплообменных аппаратов.	Проверка и защита практической работы	Внеаудиторная	2	3
Теплофикационные циклы	Доклад с презентацией	Внеаудиторная	2	3
Рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты.	Текущее тестирование	Аудиторная	2	3
Курсовая работа	Защита курсовой работы	Аудиторная	10	20
Итого:			50	85
Оценка за 2 курс по итогам самостоятельных, практических и лабораторных работ и защиты курсовой работы				
	<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	Зачет с оценкой	Аудиторная	0	15
Итого			50	100

Необходимый минимум для допуска к экзамену 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 модульных контрольных работ.

Составитель:



подпись

/Т.И. Лохвинская, доцент

И.о Зав. кафедрой ТГВ, доцент

подпись



/ П.Д. Плешко

Согласовано:



подпись

/С.С. Иванова, Зам.директора по УМР ВПО