

**Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»**

**Бендерский политехнический филиал
Кафедра «Инженерно – экологические системы»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
для набора 2018 года
на 2019/2020 учебный год
Учебной дисциплины
**«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ
(ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОМАССОБМЕН)»**
Направление подготовки:
2.08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки
Теплоснабжение и вентиляция
(наименование профиля подготовки)

квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
очная

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)» / составитель: А. В. Кривой преподаватель - Беллеры: БИФ ГОУ ПГУ, 2018 - 12 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания модуля вариативной части дисциплины по выбору студентами 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. № 201 Министерством образования и науки Российской Федерации.

Составитель:  / А. В. Кривой, преподаватель кафедры
«Инженерно – экологические системы»

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью обучения студентов по данному курсу является:

- формирование знаний и умений по основам технической термодинамики, процессов тепломассообмена и горения топлива в котлоагрегатах, процессов в установках тепловлажностной обработки веществ.

- 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, ЮС 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 ГСУ.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)» относится к вариативной части Б1. В. ОД. 6 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теплогасоснабжение и вентиляция» направления 2.08.03.01 «Строительство». Для освоения дисциплины «Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в результате освоения дисциплин «Математика», «Физика», «Механика жидкости и газа».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по направлению подготовки 2.08.03.01 «Строительство», профиля «Теплогасоснабжение и вентиляция»:

Код	Формулировка компетенции
А. Общекультурные:	
Б. Общепрофессиональные:	
ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
В. Профессиональные:	
ПК – 13	Знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности

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:

- формулировать и решать задачи одномерной стационарной и нестационарной теплопроводности;
- решать простейшие задачи тепло и массообмена при фазовых превращениях.
- 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;
- рассчитывать основные процессы конвективного теплообмена с использованием теории подобия и теории пограничного слоя.

владеть:

- методиками расчетов теплопроводности через ограждающие конструкции зданий, определения коэффициента теплоотдачи для разных условий, выполнения расчета при сложном теплообмене.
- 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:**

Семестр	Трудоемкость, з. е./часы	Количество часов				Самост. работы	Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных					
Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан.				
Очная форма обучения							
3	2/72	44	16	10	18	28	Курсовая работа
4	3/108	34	14	-	20	38	Экзамен/36
Итого	5/180	78	30	10	38	66	Курсовая работа, экзамен/36

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
3 семестр						
Тема 1.	Введение. Основные понятия	4	2	-	-	2
Тема 2.	Первый закон термодинамики	9	2	4	-	4
Тема 3.	Основные термодинамические процессы с идеальным газом	11	2	2	2	4
Тема 4.	Второй закон термодинамики	11	2	4	2	4
Тема 5.	Приложение 1 и 11 законов термодинамики к работе тепловых двигателей с идеальным газом	11	2	2	2	4
Тема 6.	Реальные газы	11	2	2	2	4
Тема 7.	Циклы паротурбинных установок (ПТУ)	15	4	4	2	6
	ИТОГО за 3 семестр	72	16	18	10	28
4 семестр						
Тема 8.	Установки прямого преобразования теплоты в работу	18	2	4	-	6
Тема 9	Термодинамика потока	17	2	2	-	6
Тема 10	Стационарная и нестационарная теплопроводность	16	2	2		8
Тема 11	Конвективный тепло-и массообмен	17	2	4	-	6
Тема 12	Радиационный теплообмен	17	2	4	-	6

Тема 13	Теплообменные аппараты	21	4	4	-	6
	ИТОГО за 4 семестр	108	14	20	-	38
	Всего	180	30	38	10	66

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности
Лекции.

№ п/п	Номер раздела	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	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	2	Основные термодинамические процессы с идеальным газом. Уравнение состояния Клапейрона - Менделеева для идеального газа и газовой 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	2	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. Самопроизвольное возрастание энтропии в необратимых и адиабатных процессах. Энтропия и теория вероятности.	Учебные плакаты
5	Тема 5	2	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	2	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	4	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	2	Установки прямого преобразования теплоты в работу. Принцип действия магнитно - гидродинамического генератора. Магнитно-гидродинамическая установка разомкнутой и замкнутой схемы. Термоэлектрические генераторы.	слайды
9	Тема 9	2	Термодинамика потока. Первый закон термодинамики для потока, энтальпия торможения. Скорость истечения в функции перепада энтальпий. Скорость истечения в функции отношения давлений. Сопло Лаваля	Слайды

10	Тема 10	2	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.	Слайды
11	Тема 11	2	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.	Слайды
12	Тема 12	2	Радиационный теплообмен. Основные законы радиационного теплообмена. Частные случаи теплообмена излучением. Роль экранов при защите от излучения. Расчет теплообмена излучением в камерах горения.	Слайды
13	Тема 13	4	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.	Слайды
Итого:		30		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Наименование практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	Тема 2.	4	Расчет количества теплоты, изменение внутренней энергии, внешней работы, энтальпии термодинамической системы.	Методическая разработка
2	Тема 3.	2	Расчет газовых смесей.	Методическая разработка
			Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы идеального газа.	
3	Тема 4.	4	Изображение термодинамических процессов в тепловой диаграмме.	Методическая разработка
4	Тема 5.	2	Схема паротурбинной установки.	Методическая разработка
5	Тема 6.	2	Построение цикла Ренкина в тепловой диаграмме.	Методическая разработка
6	Тема 7.	4	Цикл ПТУ со вторичным перегревом пара.	Методическая разработка
			Цикл ПТУ с регенеративным подогревом питательной воды.	
7	Тема 8.	4	Принцип действия магнитно- гидродинамического генератора	Методическая разработка
8	Тема 9.	2	Сопло Лавала.	Методическая разработка
9	Тема 10.	2	Теплопроводность в плоской и цилиндрической одно- и многослойной стенке.	Методическая разработка
10	Тема 11.	4	Критерии теплового подобия, их физическая сущность и формы связи между ними.	Методическая разработка
11	Тема 12.	4	Расчет теплообмена излучением в камерах горения.	Методическая разработка
12	Тема 13.	4	Эксергетический анализ теплообменных аппаратов.	Методическая разработка
Итого:		38		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Наименование лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
-------	---------------	-------------	------------------------------------	--------------------------	--------------------------

1	Тема 3.	2	Уравнение состояния идеального газа.	Теплогазоснабжение и вентиляция	Методическая разработка
2	Тема 4.	2	Индикаторная диаграмма и идеальный цикл ДВС при различных условиях подвода теплоты.	Теплогазоснабжение и вентиляция	Методическая разработка
3	Тема 5.	2	Схема и цикл ГТУ с изобарным подводом теплоты. Регенерация тепла в ГТУ	Теплогазоснабжение и вентиляция	Методическая разработка
4	Тема 6.	2	Процессы парообразования PV-TS- термодинамических диаграммах.	Теплогазоснабжение и вентиляция	Методическая разработка
5	Тема 7.	2	Влияние изменения давления и температуры водяного пара в турбине на термодинамическую эффективность ПСУ.	Теплогазоснабжение и вентиляция	Методическая разработка
Итого:		10			

Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Номер раздела	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Краткий исторический очерк развития дисциплины. Проектирование и эксплуатация парогенераторов, реакторов, атомных электростанций.	2
2	2	Равновесные и неравновесные процессы. Обратимость и необратимость процессов. Круговые процессы или циклы. Понятие о реальном газе.	4
3	3	Газовая постоянная. Общие свойства внутренней энергии идеального газа. Теплоемкости процессов.	4
4	4	Произвольный обратимый цикл. Интеграл Клаузиуса. Самопроизвольное возрастание энтропии в необратимых и адиабатных процессах. Энтропия и теория вероятности. Энтропия и "теория тепловой смерти" Вселенной.	4
5	5	Применение регенеративного подогрева рабочего тела к ГТУ. Промежуточное охлаждение и промежуточный подогрев рабочего тела в ГТУ. Методы повышения эффективности циклов тепловых двигателей.	4
6	6	Термодинамические характеристики водяного пара. Таблицы термодинамических свойств сухого насыщенного и перегретого пара и кипящей жидкости I - S -диаграмма водяного пара. Дросселирование пара.	4
7	7	Теплофикационные циклы паротурбинных установок. Парогазовые циклы. Циклы атомных энергетических установок.	6
8	8	Схемы магнитно-гидродинамической установки. Термоэлектрические генераторы.	6
9	9	Энтальпия торможения. Скорость истечения. Критическая скорость истечения потока.	6
10	10	Граничные условия в задачах теплопроводности и способ их задания. Краевые условия в задачах теплопроводности и способ их задания.	8
11	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.	6
12	12	Законы радиационного теплообмена. Частные случаи теплообмена излучением. Роль экранов при защите от излучения.	6
13	13	Теплообменные аппараты, рекуперативное и регенеративное теплообменные аппараты. Основные схемы включения теплоносителей и уравнения для теплового расчета рекуперативных теплообменников.	6
ВСЕГО			66

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Объём и содержание курсовой работы «Расчёт характеристик термодинамической эффективности паросиловых установок»:

- расчетно-пояснительная записка на 20-25 листах формата А-1:
- приложение на листах миллиметровой бумаги с построением циклов Ренкина;
- калька формата А4 с выкопировкой процессов расширения водяного пара с I - S диаграммы:

Расчетно-пояснительной записки должна содержать следующие разделы:

Введение.

- Первое начало термодинамики.
- Второе начало термодинамики.
- Примеры преобразования одного вида энергии в другой вид энергии.

Общий раздел:

- Теоретическая характеристика циклов паросиловой установки.
- Описание работы цикла.
- Графическое изображение цикла в термодинамической системе координат.
- Пути повышения эффективности работы паросиловых установок.

В расчетно-технологическом разделе производится анализ процессов расширения:

- основного теоретического водяного пара в турбине;
- цикла расширения водяного пара в турбине с повышением начального давления;
- цикла расширения водяного пара в турбине с повышением начальной температуры;
- цикла расширения водяного пара в турбине при снижении конечного давления;

Анализ проводится по следующей схеме:

- Представляется процесс расширения водяного пара в турбине на I-S диаграмме
- Производится анализ влияния параметров водяного пара цикла на характеристики термодинамической эффективности паросиловой установки.
- Представляется построение цикла Ренкина в T-S термодинамических координатах на миллиметровой бумаге.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4,5	Лекционные и практические занятия.	Использование мультимедийного оборудования, компьютерных технологий и сетей.	10
	Практические занятия	Разбор конкретных производственных ситуаций на примере макета теплообменного аппарата. Деловая игра по заранее определенным ситуациям в конкретной сфере будущей профессиональной деятельности.	5
	Лабораторные занятия	Метод проблемного изложения материала.	5
Итого:			20

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

Приведены в ФОС дисциплины

8. Учебно - методическое и информационное обеспечение

■ Основная литература

1. Кудинов В.Л. Техническая термодинамик: учеб. пособие для вузов /В. Л. 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 предприятия" направления подгот. "Теплотехника" / В. И. Ляшков. - М.: Высш. шк.. 2008.

■ **Дополнительная литература**

1. Алабовский А.П. Техническая термодинамика и теплопередача: учеб. Пособие для технолог. спец, вузов- Киев: Выша 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.Л.: Шнсндлшг-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. Махайко. - 2-е изд. - М.: ЛИБРОКОМ. 2009.

9. Материально-техническое обеспечение

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 определений. 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. По 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 сдачу курсовой работы.

Итоговый контроль включает зачет с оценкой. Зачет проводится по результатам защиты отчетов по практическим занятиям и самостоятельной работы. К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план дисциплины.

11. Технологическая карта дисциплины

Рабочая учебная программа по дисциплине «Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)» составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного стандарта ВПО по направлению 2.08.03.01 «Строительство» и учебного плана по профилю подготовки «Теплогоснабжение и вентиляция».

Курс 2 группа _____ семестр 3,4

Преподаватель – лектор – А. В. Кривой

Преподаватель, ведущий практические занятия – А. В. Кривой

Кафедра «Инженерно – экологические системы»

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 зачётных единиц/кредитов	
Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)	Бакалавриат		5	
Смежные дисциплины по учебному плану				
«Математика», «Физика», «Механика жидкости и газа».				
ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ				
(вводный 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
Теоретические	Устный ответ на	Аудиторная	1	1

основы теплотехники	практическом занятии			
Итого			1	1
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
Введение. Основные понятия	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Первый закон термодинамики	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Основные термодинамические процессы с идеальным газом	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Модульный контроль № 1	Письменный ответ	Аудиторная	3	5
Второй закон термодинамики	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Приложение I и II законов термодинамики к работе тепловых двигателей с идеальным газом	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Реальные газы	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Циклы парогурбинных установок (ПГУ)	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Модульный контроль № 2	Письменный ответ	Аудиторная	3	5
Защита курсовой работы	Устный ответ	Аудиторная	10	20
Установки прямого преобразования теплоты в работу	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Термодинамика потока	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Стационарная и нестационарная теплопроводность	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Модульный контроль № 3	Письменный ответ	Аудиторная	3	5
Конвективный тепло-и массообмен	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Радиационный	Устный ответ на	Аудиторная	1	1

теплообмен	практическом занятии			
Теплообменные аппараты	Устный ответ на практическом занятии	Аудиторная	1	1
Модульный контроль № 4	Письменный ответ	Аудиторная	3	5
Итого			35	53
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ				
Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Подготовка реферата	Устный ответ на практическом занятии	Внеаудиторная	1	24
Оформление практических работ (за каждую работу)	Изучение письменной работы, заслушивание на практическом занятии	Внеаудиторная	1	12
Оформление лабораторных работ	Защита лабораторной письменной работы	Аудиторная	1	10
Итого			3	5
Итого максимум			60	100
Итоговый контроль	Экзамен	Аудиторная	Зачет оценкой с	Зачет оценкой с

Составитель:  / А. В. Кривой, преподаватель кафедры «Инженерно – экологические системы»

И. о. зав. кафедрой ТГВ  / Т. И. Лохвинская, доцент, к. т. н.

Согласовано:  / И. М. Руснак, зам. директора по УМР ВГЮ