

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

Бендерский политехнический филиал
Кафедра «Инженерно – экологические системы»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«23» 09 2021 г., протокол № 1

И. о. заведующего кафедрой

Н.А. Поперешнюк

(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**Б1.В.ДВ.03.02 «ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕПЛОМАССОБМЕНА И ОБОРУДОВАНИЕ
СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ»**

(наименование дисциплины)

2.08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Теплогазоснабжение и вентиляция

(наименование профиля подготовки)

бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

Форма обучения:

Очная, заочная

Разработал:

Ст. преподаватель

Т.Ю. Баева

Бендеры, 2021

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине
**«Термодинамический анализ и интенсификация тепломассообмена и
 оборудование систем теплогазоснабжения и вентиляции»**

1. В результате освоения дисциплины «Термодинамический анализ и интенсификация тепломассообмена и оборудование систем теплогазоснабжения и вентиляции» у обучающихся должны быть сформулированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретическая фундаментальная подготовка	<i>ОПК-1</i> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД-1 _{ОПК-1} Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ИД-2 _{ОПК-1} Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ИД-9 _{ОПК-1} Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
Теоретическая профессиональная подготовка	<i>ОПК-3</i> Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-1 _{ОПК-3} Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии ИД-2 _{ОПК-3} Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел №1 «Дифференциальные уравнения термодинамики и теплообмена» Раздел №2 «Общие методы анализа эффективности тепловых установок»	ОПК-1, ОПК-2	• Текущая контрольная работа №1, • Проверка практических работ: ✓ Дифференциальные уравнения внутренней энергии. Независимые переменные v и T. ✓ Дифференциальные уравнения энтальпии и теплоты. Независимые переменные p и v. ✓ Дифференциальное уравнение теплообмена • СРС (подготовить доклад (презентацию))
Промежуточная аттестация		ОПК-1, ОПК-2	• Вопросы к зачету.
2	Раздел №2 «Общие методы анализа эффективности тепловых установок» Раздел №3 «Тепловые циклы преобразования энергии. Возможности использования вторичных энергоресурсов»	ОПК-1, ОПК-2	• Текущая контрольная работа №2, • Текущая контрольная работа №3, • Проверка практических и лабораторных работ: ✓ Анализ цикла Ренкина с учётом потерь от необратимости ✓ Типы ГТУ. Идеальный цикл ГТУ. Коэффициент работы. Действительный цикл ГТУ. Регенеративный цикл ГТУ. ✓ Особенности циклов ДВС. Цикл с подводом теплоты при постоянном объёме. Цикл с подводом теплоты при постоянном давлении. Цикл со смешанным подводом ✓ Построение цикла газотурбинной установки ✓ Холодильные установки. ✓ Тепловые насосы. • СРС (подготовить доклад (презентацию))
Промежуточная аттестация		ОПК-1, ОПК-2	• Контрольная работа для студентов 3О • Вопросы к зачету с оценкой

3. Задания на текущие контрольные работы

1. Контрольная работа №1 по теме: «Дифференциальные уравнения термодинамики и теплообмена»

Вариант 1.

1. Теория дифференциальных уравнений
2. Виды дифференциальных уравнений
3. Экспериментальное исследование физических свойств

Вариант 2.

1. Внутренняя энергия в энергетических установках
2. Формула энтропии и значение её переменных
3. Дифференциальное уравнение энтальпии

Вариант 3.

1. Дифференциальное уравнение теплоты
2. Теплоёмкость в энергетических установках
3. Основное уравнение теплообмена

Результаты первого модуля – 5-10 баллов.

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по результатам 9-10 баллов,
- Оценка «хорошо» - 7-8 баллов,
- Оценка «удовлетворительно» - 5-6 баллов.

2. Контрольная работа №2 по теме: «Общие методы анализа эффективности теплосиловых установок»

Вариант 1.

1. Общие сведения о бинарных циклах
2. Анализ цикла теплосиловой установки
3. Методы эффективности паротурбинных установок

Вариант 2.

1. Цикл ядерной установки
2. Анализ цикла паротурбинной установки
3. Принцип построения цикла теплосиловой установки

Вариант 3.

1. Методы эффективности теплосиловой установки
2. Уравнение цикла теплосиловой установки

3. Эффективность бинарного цикла

Результаты первого модуля – 5-10 баллов.

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по результатам 9-10 баллов,
- Оценка «хорошо» - 7-8 баллов,
- Оценка «удовлетворительно» - 5-6 баллов.

3. Контрольная работа № 3 по теме «Теплосиловые циклы преобразования энергии. Возможности использования вторичных энергоресурсов»

Вариант 1.

1. Принцип построения бинарного цикла
2. Ядерная энергетическая установка
3. Построение цикла холодильной установки

Вариант 2.

1. Эффективность газотурбинной установки
2. Цикл газотурбинной установки
3. Решение уравнения цикла теплового насоса

Вариант 3.

1. Принцип построения ядерного энергетического цикла
2. Общее уравнение цикла газотурбинного цикла
3. Понятие и использование вторичного ресурса

Результаты первого модуля – 5-10 баллов.

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по результатам 9-10 баллов,
- Оценка «хорошо» - 7-8 баллов,
- Оценка «удовлетворительно» - 5-6 баллов.

4. Перечень практических работ по дисциплине:

№ п/п	Наименование
Практическая работа №1	Дифференциальные уравнения внутренней энергии. Независимые переменные v и T .
Практическая работа №2	Дифференциальные уравнения энтальпии и теплоты. Независимые переменные p и v .
Практическая работа №3	Дифференциальное уравнение тепломассообмена.
Практическая работа №7	Анализ цикла Ренкина с учётом потерь от необратимости. Регенеративный цикл ПТУ. Теплофикационные циклы.
Практическая работа №10	Типы ГТУ. Идеальный цикл ГТУ. Коэффициент

	работы. Действительный цикл ГТУ. Регенеративный цикл ГТУ.
Практическая работа №12	Особенности циклов ДВС. Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме. Цикл с подводом теплоты при постоянном давлении. Цикл со смешанным подводом
Практическая работа №13	Холодильные установки. Паровые компрессионные холодильные установки. Многоступенчатые компрессионные холодильные установки. Газовые холодильные установки.
Практическая работа №14	Тепловые насосы. Принцип действия и технико-экономические показатели тепловых насосов в системах теплоснабжения.
Лабораторная работа №14	Построение цикла газотурбинной установки

Критерии оценки работы студентов на практическом занятии:

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок, правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий (**3 БАЛЛА**).

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета, а также если ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин; студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя (**2,5 БАЛЛА**).

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки: правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса дисциплины, не препятствующие дальнейшему усвоению материала; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов (**2 БАЛЛА**).

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3; не может ответить ни на один из поставленных вопросов (**МЕНЕЕ 2-Х БАЛЛОВ**).

5. Примерный перечень тем рефератов, докладов с презентацией:

№	Наименование темы
1	Методы сравнения термических КПД обратимых процессов.
2	Использование вторичных энергоресурсов при трансформации видов энергии.

Описание критериев оценивания для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине в реферативной форме ДНЕВНОЙ/ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ:

«Отлично» – оцениваются рефераты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно (**5 БАЛЛОВ**).

«Хорошо» – оцениваются рефераты, основанные на твердом знании исследуемой темы. Возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах. Студент твердо знает основные категории, умело применяет их для изложения материала (**4 БАЛЛА**).

«Удовлетворительно» – оцениваются рефераты, которые базируются на знании основ предмета, но имеются значительные пробелы в изложении материала, затруднения в его изложении и систематизации, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки (**3 БАЛЛА**).

«Неудовлетворительно» – оцениваются рефераты, в которых обнаружено неверное изложение основных вопросов темы, обобщений и выводов нет. Текст реферата целиком или в значительной части дословно переписан из первоисточника без ссылок на него (**МЕНЕЕ 2-Х БАЛЛОВ**).

6. Промежуточная аттестация

6.1. Вопросы для подготовки к зачету:

1. Теплообменные аппараты.
2. Рекуперативный теплообменник
3. Применение теплообменных аппаратов.
4. Конструкции теплообменных аппаратов.
5. Смесительные теплообменные аппараты.
6. Применение теплообменных аппаратов в энергосбережении.
7. Классификация теплообменных аппаратов.
8. Регенеративные теплообменные аппараты.
9. Конструктивный расчет теплообменных аппаратов
10. Сложный теплообмен (теплопередача).
11. Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую стенку.
12. Интенсификация теплопередачи.
13. Классификация теплообменных аппаратов.
14. Характер движения теплоносителей в теплообменных аппаратах.
15. Изменение температур теплоносителей в рекуператорах

16. Определение среднеарифметического температурного напора греющей среды.
17. Определение среднеарифметического температурного напора нагревающей среды.
18. Сложный теплообмен (теплопередача).
19. Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую стенку.
20. Интенсификация теплопередачи.
21. Классификация теплообменных аппаратов.
22. Характер движения теплоносителей в теплообменных аппаратах.
23. Изменение температур теплоносителей в рекуператорах, определение среднеарифметического температурного напора греющей и нагревающей среды.
24. Интенсификация теплопередачи.
25. Массоперенос.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

- «зачтено» – правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал хорошие систематизированные знания, сопоставляет материал из разных источников;
- теорию связывает с практикой, другими темами данной дисциплины, других изучаемых дисциплин;
- усвоил необходимый программный материал;
- освоил контролируемые компетенции.
- «не зачтено» – выставляется студенту, который не может ответить на поставленные вопросы или при ответе допускает грубые существенные ошибки;
- не усвоил необходимый программный материал;
- не освоил контролируемые компетенции.

6.2. Задание на контрольную работу

Контрольная работа состоит из двух заданий с решением задач на темы, которые рассматриваются в пределах изучения одной или нескольких тем учебной дисциплины. Решение задач представляет собой демонстрацию автором теоретических знаний.

Цель контрольной работы – закрепление практических навыков применения теоретических подходов и методов анализа на учебных примерах.

Задачи, стоящие перед студентом во время выполнения контрольной работы:

- изучение научной, учебной, справочной литературы по определённому вопросу;
- самостоятельный анализ основных теоретических положений и теорий;
- умение применять теоретические знания на практике

Структура и содержание контрольной работы.

1. Титульный лист
2. Решенные задачи (электронный или письменный вариант)

Решение каждой задачи начинается с нового листа.

Оформление контрольной работы в электронном варианте

- Работа выполняется печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа А4. Интервал полуторный (1,5). Тип шрифта – Times New Roman, кегль (размер) шрифта – 14. В работе не допускается использование шрифта разных гарнитур.
- Все страницы работы нумеруются по порядку. Первой страницей считается титульный лист, на нём номер не ставится. Нумеруют арабскими цифрами, используя шрифт Times New Roman, кегль – 12, с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту.

Критерии оценивания контрольной работы:

- «зачтено» – контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями. Вариант соответствует заданному. Представлено правильное решение задач. Все полученные значения изображены на графиках. В заключении сформулирован самостоятельный вывод. Представлен список используемой литературы.
- «не зачтено» – контрольная работа может быть не зачтена, если имеются грубые нарушения по ее оформлению или содержанию. Такие как: вариант не соответствует заданному; представленные решения не верные; не представлены необходимые схемные решения, основные конструктивные и технические характеристики.

6.3. Вопросы для подготовки к зачету с оценкой:

1. Сложный теплообмен (теплопередача).
2. Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую стенку.
3. Интенсификация теплопередачи.
4. Классификация теплообменных аппаратов.
5. Характер движения теплоносителей в теплообменных аппаратах.
6. Изменение температур теплоносителей в рекуператорах, определение среднеарифметического температурного напора греющей и нагреваемой среды.
7. Интенсификация теплопередачи.
8. Массоперенос.
9. Теплообменные аппараты.
10. Рекуперативный теплообменник
11. Применение теплообменных аппаратов.
12. Конструкции теплообменных аппаратов.

13. Смесительные теплообменные аппараты.
14. Применение теплообменных аппаратов в энергосбережении.
15. Классификация теплообменных аппаратов.
16. Регенеративные теплообменные аппараты.
17. Конструктивный расчет теплообменных аппаратов
18. Сложный теплообмен (теплопередача).
19. Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую стенку.
20. Интенсификация теплопередачи.
21. Классификация теплообменных аппаратов.
22. Характер движения теплоносителей в теплообменных аппаратах.
23. Изменение температур теплоносителей в рекуператорах
24. Определение среднеарифметического температурного напора греющей среды.
25. Определение среднеарифметического температурного напора нагревающей среды.
26. Интенсификация теплопередачи.
27. Интенсификация теплообмена.
28. Способы интенсификации теплообмена в ТА.

Критерии оценки знаний обучающихся на зачете и оценкой:

Студент может быть освобожден от сдачи зачета и ему выставляется соответствующая оценка, если по итогам модульных контролей, написание рефератов и защиту практических и лабораторных работ, он набирает:

- на оценку «отлично» - от 86 до 100 баллов;
- на оценку «хорошо» - от 72 до 85 баллов;
- на оценку «удовлетворительно» - от 51 до 71 балла.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил на три теоретических вопроса.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на два из трех теоретических вопроса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на один из трех теоретических вопросов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

№ п/п	Наименование учебника учебного пособия	Автор	Год издания	Количество экземпляров	Электронная версия	Места размещения электронной версии
Основная литература						
1	Теплотехника, М: Высшая школа	Луканин В.Н.	2008	1	+	Каб. ЭИР
2	Техническая термодинамика и теплопередача.	Карминский В.Д.	2005	7	+	Каб. ЭИР

3	Основы теплопередачи.	М. А. Михеев, И. М. Михеева.	2010.	-	+	Каб. ЭИР
4	Теоретические основы теплотехники.	Ляшков. В. И.	2008.	-	+	Каб. ЭИР
5	Техническая термодинамика	Кудинов В.А.	2005	-	+	Каб. ЭИР
Дополнительная литература						
6	Техническая термодинамика	Лохвинская Т.И.	2010	49	+	Каб. ЭИР
7	Основы гидравлики и теплотехники	Брюханов О.Н.	2004	1	+	Каб. ЭИР
Итого по дисциплине: % печатных изданий <u>100</u> ; % электронных <u>100</u>						