

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 № 2
И.о. заведующего кафедрой
М.А. Поперешнюк



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**Б1.В.05 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ (ТЕХНИЧЕСКАЯ
ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОМАССОБМЕН)»**

(наименование дисциплины)

2.08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Теплогоснабжение и вентиляция

(наименование профиля подготовки)

бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

Форма обучения:

Очная, заочная

Разработал:

Старший преподаватель

/ Т.Ю. Баева

«23» 09 2021 г.

Бендеры, 2021.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. В результате изучения дисциплины «*Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и теплообмен)*», у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

<i>Категория (группа) компетенций</i>	<i>Код и наименование</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</i>
<i>Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 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	ОПК-3. 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. Введение. Основные понятия. Раздел 2. Первый закон термодинамики. Раздел 3. Основные	ОПК-1, ОПК-3	1. Модульная контрольная работа № 1 2. Выполнение и защита ПР и ЛР: - «Расчет количества теплоты,

	термодинамические процессы с идеальным газом.		<p>изменение внутренней энергии, внешней работы, энтальпии термодинамической системы»</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Расчет газовых смесей» - «Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы идеального газа» - «Изображение термодинамических процессов в тепловой диаграмме» - «Уравнение состояния идеального газа» - «Индикаторная диаграмма и идеальный цикл ДВС при различных условиях подвода теплоты» <p>3. СРС (доклад, реферат. презентация)</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Происхождение определения «внутренняя энергия» - «Уравнение энтропии в общем» - «Политропный процесс изменения состояния газов»
2	<p>Раздел 4. Второй закон термодинамики</p> <p>Раздел 5. Приложение первого и второго законов термодинамики к работе тепловых двигателей с идеальным газом</p> <p>Раздел 6. Реальные газы</p> <p>Раздел 7. Циклы паротурбинных установок (ПТУ)</p>	ОПК-1, ОПК-3	<p>1. Модульная контрольная работа № 2</p> <p>2. Выполнение и защита ПР и ЛР:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Схема паротурбинной установки» - «Построение цикла Ренкина в тепловой диаграмме» - «Цикл ПТУ со вторичным перегревом пара.» - «Цикл ПТУ с регенеративным подогревом питательной воды» - «Схема и цикл ГТУ с изобарным подводом теплоты. Регенерация тепла в ГТУ» - «Процессы парообразования PV-TS- термодинамических диаграммах» - «Влияние изменения давления и температуры водяного пара в турбине на термодинамическую эффективность ПСУ» <p>3. СРС (доклад, реферат. презентация)</p> <p>«Энтропия в энергетических установках»</p> <p>«Виды термических КПД»</p> <p>«Дросселирование паров и газов»</p>

Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Курсовая работа		ОПК-1, ОПК-3	Задание на курсовую работу
3	Раздел 8. Установки прямого преобразования теплоты в работу Раздел 9 . Термодинамика потока Раздел 10. Стационарная и нестационарная теплопроводность	ОПК-1, ОПК-3	1. Модульная контрольная работа № 3 2. Выполнение и защита ПР: - «Установки прямого преобразования теплоты в работу» - «Сопло Лаваля» - «Теплопроводность в плоской и цилиндрической одно- и многослойной стенке» 3. СРС (доклад, реферат. презентация) - «Эффективность теплосиловых установок и её применение в практике» - «Основные показатели цикла двигателя внутреннего сгорания» - «Устройство и принцип действия теплового насоса»
4	Тема 11. Конвективный тепло-и массообмен Тема 12. Радиационный теплообмен Тема 13. Теплообменные аппараты	ОПК-1, ОПК-3	1. Модульная контрольная работа № 4 2. Выполнение и защита ПР: - «Критерии теплового подобия, их физическая сущность и формы связи между ними» - «Расчет теплообмена излучением в камерах горения» - «Эксергетический анализ теплообменных аппаратов» 3. СРС (доклад, реферат. презентация) - «Основы теории подобия» - «Методика расчета теплообменных аппаратов» - «Схемы включения теплоносителей рекуперативных теплообменников»
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Экзамен		ОПК-1, ОПК-3	Вопросы к экзамену

I. Задания для текущей аттестации

1.1. Задания на модульные контрольные работы

Модульная контрольная работа №1

по разделам:

1. Введение. Основные понятия
2. Первый закон термодинамики
3. Основные термодинамические процессы с идеальным газом

Вариант 1.

1. Рабочее тело. Термодинамической системы, параметр состояния
2. Круговые процессы или циклы
3. В чем состоит взаимодействие между системой и окружающей средой

Вариант 2.

1. Сформулируйте первый закон термодинамики.
2. Какой цикл называется прямым и какой обратным
3. Из каких процессов состоит цикл Карно

Вариант 3.

1. Какой цикл называется регенеративным
2. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный процессы с идеальным газом
3. Какой газ называется идеальным

Результаты первого модуля- 10 баллов.

Критерии оценки:

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

Модульная контрольная работа №2

по разделам:

4. Второй закон термодинамики
5. Приложение первого и второго законов термодинамики к работе тепловых двигателей с идеальным газом
6. Реальные газы
7. Циклы паротурбинных установок (ПТУ)

Вариант 1.

1. Что такое парциальное давление рабочего тела
2. Сформулируйте второй закон термодинамики.
3. Запишите различные аналитические выражения первого закона термодинамики.

Вариант 2.

1. Какие термодинамические диаграммы вы знаете
2. Чему равна площадь под кривой процесса на pV – диаграмме
3. Сформулируйте второй закон термодинамики.

Вариант 3.

1. Чем отличаются процессы испарения и кипения

2. Is -диаграмма водяного пара , линии степени сухости на Is -диаграмма водяного пара
3. Изобразите пограничные линии в фазовой Ts – диаграмме.

Результаты второго модуля- 10 баллов.

Критерии оценки:

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

Модульная контрольная работа №3
по разделам:

8. Установки прямого преобразования теплоты в работу
9. Термодинамика потока
10. Стационарная и нестационарная теплопроводность

Вариант 1.

1. Перечислить установки прямого преобразования теплоты в работу.
2. Первый закон термодинамики для потока
3. Стационарная и нестационарная теплопроводность.

Вариант 2.

1. Коэффициент теплопередачи.
2. Нестационарная теплопроводность. Примеры Нестационарная теплопроводность в технике ТГВ
3. Термодинамика потока.

Вариант 3.

1. Граничные условия в задачах теплопроводности и способ их задания.
2. Скорость истечения в потоке.
3. Теплопроводность в плоской и цилиндрической одно- и многослойной стенке.

Результаты третьего модуля - 10 баллов.

Критерии оценки:

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

Модульная контрольная работа №4 по разделам:

- Тема 11. Конвективный тепло- и массообмен
- Тема 12. Радиационный теплообмен
- Тема 13. Теплообменные аппараты

Вариант 1.

1. Теплообменные аппараты, классификация теплообменных аппаратов.
2. Основные понятия конвективного теплообмена
3. Факторы, определяющие эффективность конвективного теплообмена

Вариант 2.

1. Регенеративные теплообменные аппараты.
2. Радиационный теплообмен.
3. Роль экранов при защите от излучения.

Вариант 3.

1. Рекуперативные теплообменные аппараты.
2. Основные законы радиационного теплообмена.
3. Механизм конвективного переноса тепла

Результаты четвертого модуля- 10 баллов.

Критерии оценки:

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

1.2. Перечень практических работ по дисциплине:

№	Название
Лабораторная работа №1	Уравнение состояния идеального газа
Лабораторная работа №2	Индикаторная диаграмма и идеальный цикл ДВС при различных условиях подвода теплоты
Лабораторная работа №3	Схема и цикл ГТУ с изобарным подводом теплоты. Регенерация тепла в ГТУ
Лабораторная работа №4	Процессы парообразования PV – TS термодинамических диаграмм
Лабораторная работа №5	Влияние изменения давления и температуры водяного пара в турбине на термодинамическую эффективность ПСУ
Практическая работа №1	Расчет количества теплоты, изменение внутренней энергии, внешней работы, энтальпии термодинамической системы
Практическая работа №2	Расчет газовых смесей.
Практическая работа №3	Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы идеального газа
Практическая работа №4	Изображение термодинамических процессов в тепловой диаграмме
Практическая работа №5	Схема паротурбинной установки
Практическая работа №6	Построение цикла Ренкина в тепловой диаграмме
Практическая работа №7	Цикл ПТУ со вторичным перегревом пара.
Практическая работа №8	Цикл ПТУ с регенеративным подогревом питательной воды
Практическая работа №9	Установки прямого преобразования теплоты в работу
Практическая работа №10	Сопло Лавая
Практическая работа №11	Теплопроводность в плоской и цилиндрической одно- и многослойной стенке
Практическая работа №12	Критерии теплового подобия, их физическая сущность и формы связи между ними
Практическая работа №13	Расчет теплообмена излучением в камерах горения
Практическая работа №14	Эксергетический анализ теплообменных аппаратов

Описание критериев оценивания для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты практических работ:

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 (**3 БАЛЛА**).

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета (**2 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 (**1 БАЛЛ**).

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов (**0 БАЛЛОВ**).

1.3. Примерный перечень тем рефератов, докладов (презентаций):

№/№	Наименование тему
1	Происхождение определения «внутренняя энергия»
2	Уравнение энтропии в общем
3	Политропный процесс изменения состояния газов
4	Энтропия в энергетических установках
5	Виды термических КПД
6	Дросселирование паров и газов
7	Эффективность теплосиловых установок и её применение в практике
8	Основные показатели цикла двигателя внутреннего сгорания
9	Устройство и принцип действия теплового насоса
10	Основы теории подобия
11	Методика расчета теплообменных аппаратов
12	Схемы включения теплоносителей в рекуперативных теплообменниках

Описание критериев оценивания для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине в реферативной форме:

«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 (**3 БАЛЛА**).

«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 (**2 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 (**1 БАЛЛ**).

«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 (**0 БАЛЛОВ**).

II. Промежуточная аттестация

2.1. (ЭКЗАМЕН)

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Рабочие тела. Параметры состояния.
2. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия.
3. Количество теплоты, изменение внутренней энергии, внешняя работа. энтальпия.
4. Теплоемкость. Уравнение Майера.
5. Газовые смеси.
6. Второй закон термодинамики. Энтропия тела. Энтропия системы.
7. Термодинамические системы. Понятие о равновесии.
8. Круговые процессы или циклы.
9. Прямой обратимый цикл Карно и его КПД.
10. Тепловая диаграмма (TS диаграмма).
11. Изображение термодинамических процессов в TS - диаграмме.
12. Цикл Карно в TS - диаграмме.
13. Понятие об идеальном и реальном газе.
14. Основные термодинамические процессы с идеальным газом.
15. Термические и калорические свойства реальных газов.
16. Схема и цикл ГТУ с изобарным подводом теплоты.
17. Применение регенеративного подогрева рабочего тела в ГТУ.
18. Методы повышения эффективности циклов тепловых двигателей.
19. Реальные газы. Процесс парообразования в PV- и TS -диаграммах.
20. Водяной пар. Основные понятия о термодинамических характеристиках водяного пара (энтальпия, внутренняя энергия, степень сухости, теплоемкость пара).
21. Определение основных параметров водяного пара.
22. Диаграммы водяного пара.
23. Основные термодинамические процессы для водяного пара.
24. Уравнение 1-го закона термодинамики для потока.
25. Истечение газов и паров.
26. Дросселирование и нагнетание газов и паров.
27. Стационарная, нестационарная теплопроводность.
28. Теплопроводность в плоской и цилиндрической одно- и многослойной стенке.
29. Коэффициент теплопередачи.
30. Конвективный теплообмен. Механизм конвективного переноса тепла.
31. Радиационный теплообмен. Основные законы радиационного теплообмена.
32. Роль экранов при защите от излучения.
33. Теплообменные аппараты., классификация теплообменных аппаратов
34. Рекуперативное и регенеративное теплообменные аппараты.
35. Основные схемы включения теплоносителей и уравнения для теплового расчета рекуперативных теплообменников.

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена:

Оценка			
«2» (0 БАЛЛОВ) (неуд.)	«3» (5 БАЛЛОВ) (уд.)	«4» (8-6 БАЛЛОВ) (хорошо)	«5» (9-10 БАЛЛОВ) (отлично)
Обучающийся не умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой. Не умеет выбирать системы и схемы газоснабжения	Обучающийся не уверенно работает с нормативной документацией, методической и справочной литературой по выбору систем и схем газоснабжения	Обучающийся умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой, умеет выбирать системы и схемы газоснабжения	Обучающийся уверенно работает с нормативной документацией, методической и справочной литературой, уверенно выбирает системы и схемы газоснабжения
Обучающийся не может применить нормативную базу для обоснования принятых проектных решений при разработке схем газоснабжения	Обучающийся имеет не достаточно навыков применения нормативной базы для обоснования принятых проектных решений при разработке схем газоснабжения	Обучающийся уверенно использует нормативную базу для обоснования принятых проектных решений при разработке схем газоснабжения	Обучающийся имеет уверенные навыки при использовании нормативных документов отечественных и зарубежных для обоснования принятых проектных решений при разработке схем газоснабжения
Обучающийся не умеет выбирать схемы газоснабжения зданий различной этажности, не проводит технико-экономическое обоснование проектных решений.	Обучающийся не уверенно выбирает схемы газоснабжения зданий, не проводит технико-экономическое обоснование проектных решений.	Обучающийся умеет выбирать схемы газоснабжения зданий и проводит технико-экономическое обоснование проектных решений.	Обучающийся уверенно выбирает схемы газоснабжения зданий, проводит технико-экономическое обоснование принятых решений.
Обучающийся не владеет правилами размещения проектируемых элементов систем газоснабжения в зданиях. Не владеет навыками пользования расчетных таблиц и номограмм	Обучающийся в целом владеет правилами размещения проектируемых элементов систем газоснабжения в зданиях Не достаточно хорошо владеет навыками пользования расчетными таблицами	Обучающийся достаточно хорошо владеет правилами размещения проектируемых элементов систем газоснабжения в зданиях, владеет навыками пользования документами для их проектирования	Обучающийся уверенно владеет правилами проектирования систем газоснабжения

<p>Обучающийся с большими затруднениями выбирает информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов систем газоснабжения</p>	<p>Обучающийся в целом правильно выбирает информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов систем газоснабжения, но имеет затруднения и допускает неточности.</p>	<p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, выбирает информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов систем газоснабжения</p>	<p>Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, выбирает информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов систем газоснабжения</p>
<p>Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, не может применить навыки использования полученной информации при проектировании систем газоснабжения</p>	<p>Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, с затруднениями применяет навыки использования полученной информации при проектировании систем газоснабжения</p>	<p>Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, имеет навыки использования полученной информации при проектировании систем газоснабжения</p>	<p>Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Имеет навыки использования полученной информации при проектировании систем газоснабжения</p>

2.2. КУРСОВАЯ РАБОТА

Титульный лист:

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

по дисциплине

«Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)»

по теме:

Расчет характеристик термодинамической эффективности паросиловой установки

Студента _____ курса _____ группы

(фамилия, имя, отчество)

Рассчитать характеристики термодинамической эффективности цикла паросиловой установки при следующих начальных параметрах состояния пара:

Начальное давление пара P_1 _____, МПа
Начальная температура пара t_1 _____, °С
Давление пара при отборе пара после части турбины высокого давления P_0 _____, МПа
Конечное давление пара P_2 _____, МПа

Сделать сравнительный анализ рассчитанных характеристик термодинамической эффективности цикла паросиловой установки при изменении начальных параметров состояния пара

- При повышении начального давления пара P_1 _____, МПа без изменения начальной температуры и конечного давления пара
 - При повышении начальной температуры t_1 _____, °С без изменения значений начального и конечного давления пара.
 - При снижении конечного давления пара P_2 , _____, МПа без изменения начальной температуры и начального давления пара.
- При данных изменениях давление пара при отборе пара после части турбины высокого давления остается неизменным.

Варианты заданий выбираются в соответствии с порядковым номера фамилии студента в журнале успеваемости (в соответствии с таблицей № 1) и таблицей № 2 «Исходные данные для расчета курсовой работы».

Дата выдачи «_____» _____ 20____ г.

Срок окончания «_____» _____ 20____ г.

Таблица № 1 «Таблица выбора варианта задания курсовой работы»

Порядковый номер студента по списку	Ф.И.О. студентов	№ зачетной книжки студента	№ варианта задания курсовой работы

Таблица № 2 «Исходные данные курсовой работы»

Показатели	Номер варианта задания курсовой работы																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Начальное давление P_1 , МПа	1,0	1,5	2,0	3,0	4,2	2,9	3,0	5,2	1,5	2,5	2,0	0,5	0,7	0,6	0,7	1,3	1,8	2,0	1,2	1,6	2,5	3,0	4,0	2,9	3,5	5,0	1,5	2,0	2,7
Начальная температура t , 0С	300	300	370	300	350	300	350	400	300	350	370	220	300	220	200	300	350	370	300	350	370	375	350	320	390	400	320	350	370
Давление пара при отборе P_0 , МПа	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,25	0,3	0,25	0,2	0,2	0,25	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Конечное давление P_2 , МПа	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Данные для анализа влияния начальных и конечных параметров рабочего тела на термодинамическую эффективность																													
Начальное давление P_1' , МПа	1,5	2	3	3,5	4,5	3,5	4	5,5	2,5	3,5	3	1	1,5	1	1,5	1,5	2	3	1,5	2	3	3,5	4,5	3,5	4	5,5	2	2,5	3
Начальная температура, t , ' 0С	320	370	400	350	370	350	400	350	350	400	400	250	350	250	250	350	370	400	320	370	400	400	400	350	400	450	350	400	400
Конечное давление P_2' , МПа	0,02	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,04	0,03	0,05	0,06	0,02	0,06	0,02	0,01	0,008	0,008	0,01	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,04	0,03	0,05

Объем и содержание курсовой работы «Расчет характеристик термодинамической эффективности циклов паросиловых установок»:

- расчетно-пояснительная записка на 20-25 листах формата А4;
- 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.

1. Первое начало термодинамики.
2. Второе начало термодинамики.
3. Примеры преобразования одного вида энергии в другой вид энергии.

I. Общий раздел:

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

1. 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.

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы:

Оценка			
«2» (неуд.)	«3» (уд.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Обучающийся не знает нормативной документации, методической и справочной литературы.	Обучающийся не уверенно работает и отвечает на вопросы, связанные с нормативной документацией, методической и справочной литературой по выбору систем и схем газоснабжения	Обучающийся знает и умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой, умеет выбирать системы и схемы газоснабжения	Обучающийся знает и уверенно работает с нормативной документацией, методической и справочной литературой, уверенно выбирает системы и схемы газоснабжения

Обучающийся не знает правила оформления строительных чертежей в области систем газоснабжения, методику гидравлического расчета	Обучающийся допускает ошибки при ответе на правила оформления строительных чертежей в области систем газоснабжения, методику гидравлического расчета	Обучающийся уверенно и твердо знает правила оформления строительных чертежей в области систем газоснабжения, методику гидравлического расчета	Обучающийся четко и грамотно может изъяснить правила оформления строительных чертежей в области систем газоснабжения, методику гидравлического расчета
Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.	При ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в применении теоретических положений, в области систем газоснабжения	Предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, хорошо знает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров систем газоснабжения	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, знает и понимает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров систем газоснабжения

III. 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	-	-
2	Техническая термодинамика и теплопередача.	Карминский В.Д.	2005	7	-	-
3	Основы теплопередачи.	М. А. Михеев, И. М. Михеева.	2010.	-	+	Каб. ЭИР
4	Теоретические основы теплотехники.	Ляшков. В. И.	2008.	-	+	Каб. ЭИР
Дополнительная литература						
5	Техническая термодинамика.	Лохвинская Т.И.	2010	49	+	Каб. ЭИР
6	Техническая термодинамика	Кудинов В.Л., Карташов Э. М.	2005	-	+	Каб. ЭИР
Итого по дисциплине: % печатных изданий 57 ; % электронных 100						