

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 29.06.2023 10:30:33
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Транспортно-технологических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Корнилова

14.06.2023 г.

Б1.О.17

Теплотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов

Направленность (профиль) Автомобильный сервис

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 60

Виды контроля:

зачет

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д-р техн. наук, проф., Казаков Юрий Федорович

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Теплотехника" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916).
2. Учебный план: Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Направленность (профиль) Автомобильный сервис, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Пушкаренко Н.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Иванщиков Ю.В.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	общенаучная подготовка обучающегося в области теоретических основ теплотехники, формирующих базу для успешного изучения специальных дисциплин, рассматривающих вопросы теплоэнергетических преобразований и теплообмена в двигателях и агрегатах, а также в техно-логическом оборудовании.
1.2	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)
2.1.2	Компьютерное моделирование
2.1.3	Маркетинг
2.1.4	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.5	Обслуживание и ремонт автоматических коробок передач
2.1.6	Сопротивление материалов
2.1.7	Электроника и электрооборудование ТиТТМО
2.1.8	Гидравлика и гидропневмопривод
2.1.9	Информационные технологии и прикладное программирование
2.1.10	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО
2.1.11	Общая электротехника и электроника
2.1.12	Теоретическая механика
2.1.13	Теория механизмов и машин
2.1.14	Эксплуатационные материалы
2.1.15	Инженерная экология
2.1.16	Математика
2.1.17	Основы проектной деятельности
2.1.18	Учебная практика, ознакомительная практика
2.1.19	Физика
2.1.20	Философия
2.1.21	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.22	Психология личности и профессиональное самоопределение
2.1.23	Русский язык и культура речи в транспортной сфере
2.1.24	Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний
2.1.25	Студенты в среде электронного обучения
2.1.26	Химия
2.1.27	Экономическая теория
2.1.28	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика, эксплуатационная практика
2.2.2	Типаж и эксплуатация технологического оборудования
2.2.3	Организация сервиса ТиТТМО
2.2.4	Технология восстановления деталей ТиТТМО
2.2.5	Вторичный рынок транспортных средств
2.2.6	Организация и технология фирменного сервиса
2.2.7	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.8	Ремонт силовых агрегатов и трансмиссий
2.2.9	Тюнинг транспортных средств
2.2.10	Управление техническими системами
2.2.11	Экспертиза ТиТТМО

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
--

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1 Знает: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа
УК-1.2 Умеет: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников
УК-1.3 Имеет навыки: поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, для решения поставленных задач
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и тепломассообмена; термодинамические процессы и циклы; основные свойства рабочих тел, применяемых в отрасли; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; связь теплоэнергетических установок с проблемой защиты окружающей среды;
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов; рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии, рациональные системы охлаждения и термостатирования оборудования, применяемого в отрасли; рассчитывать тепловые режимы энергоустановок, из узлов и элементов.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	работы со справочной, учебной и научно-технической литературой и выполнения термодинамических расчетов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Техническая термодинамика							
Термодинамическая система /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Термодинамическая система /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1	0	0	
Определение объемной изобарной теплоемкости воздуха /Лаб/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2	0	0	
Первый закон термодинамики /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Первый закон термодинамики /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Исследование термодинамических процессов /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2	2	0	проблемная лекция

Исследование термодинамических процессов. /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Термодинамические циклы /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1	0	0	
Термодинамические циклы /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Циклы двигателей внутреннего сгорания /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	2	0	проблемная лекция
Циклы двигателей внутреннего сгорания /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Испытание компрессорной установки /Лаб/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	2	0	учебная дискуссия
Циклы паросиловых установок, холодильных установок /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Циклы паросиловых установок /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	2	0	учебная дискуссия
Испытание бытового холодильника /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	2	0	учебная дискуссия
Тепловые диаграммы водяного пара /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2	0	0	
термодинамическая система /Ср/	5	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос
первый закон термодинамики /Ср/	5	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос
исследование термодинамических процессов /Ср/	5	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос, подготовка к интерактивной лекции
термодинамические циклы /Ср/	5	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос, подготовка к интерактивному занятию
Циклы двигателей внутреннего сгорания, компрессоров /Ср/	5	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2	0	0	опрос, собеседование по расчетно-графической работе
Циклы паросиловых установок, холодильных установок /Ср/	5	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2	0	0	опрос

Раздел 2. Теория теплообмена							
Теплопроводность. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Теплопроводность. /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2	0	0	
Определение коэффициента излучения твердого тела /Лаб/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Теплопередача. Основы расчета теплообменных аппаратов /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Расчет теплообменных аппаратов /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2	2	0	учебная дискуссия
Теплопроводность /Ср/	5	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2	0	0	опрос
Теплоотдача. Теплообмен излучением /Ср/	5	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос
теплопередача /Ср/	5	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос
Раздел 3. Зачет							
Контроль /Зачёт/	5	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Примерный перечень вопросов к аттестации

1. Предмет технической термодинамики (ТД). Параметры состояния и единицы их измерения. Роль русских ученых в развитии теплотехники.
2. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная и ее физический смысл.
3. Внутренняя энергия газа. Определение работы газа. Энтальпия.
4. Понятие о теплоемкости. Соотношение между объемной, массовой и мольной теплоемкостями. Изобарная и изохорная теплоемкости.
5. Зависимость теплоемкости от температуры и давления.
6. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости.
7. Газовые смеси, их оценка и кажущаяся молекулярная масса. Теплоемкость газовой смеси. Отношение теплоемкостей.
8. Первый закон ТД. Уравнения первого закона ТД. 9. Зависимость между параметрами газа и политропном процессе.
10. Термодинамическое исследование изобарного процесса.
11. Термодинамическое исследование изотермического процесса. Построение изотермы.
12. Термодинамическое исследование адиабатного процесса. Построение адиабаты.
13. Термодинамическое исследование изохорного процесса.
14. Энтропия и ее физический смысл.
15. Сущность второго закона ТД. Понятие о термодинамическом КПД цикла.
16. Изменение энтропии в ТД процессах. Тепловая диаграмма.
- 17.. Определение показателя политропы.
18. Характеристика политропных процессов в зависимости от показателя политропы.
19. Изображение основных ТД процессов в TS диаграмме.
20. Графическое изображение процессов и циклов.

21. Цикл ДВС с изохорным подводом тепла.
22. Идеальный цикл ДВС с изобарным подводом тепла.
23. Идеальный цикл ДВС со смешанным подводом тепла.
24. Сравнение циклов ДВС.
25. Циклы ДВС.
26. Идеальные циклы газотурбинных установок (ГТУ) с изобарным подводом тепла.
27. Цикл ГТУ с изохорным подводом тепла..
28. Регенеративный цикл газотурбинной установки.
29. Идеальные циклы воздушно-реактивных двигателей.
30. Уравнение состояния реального газа. pV - диаграмма водяного пара.
31. Свойства реальных газов.
32. TS и pV диаграммы водяного пара.
33. Параметры водяного пара : удельный объем, энтальпия. Энтропия перегретого пара.
34. Принципиальная схема паросиловой установки (ПСУ). Цикл Карно для водяного пара.
35. Цикл Ренкина. Влияние параметров пара на КПД цикла Ренкина.
36. Регенеративный цикл ПСУ.
37. Цикл паросиловой установки с повторным перегревом пара.
38. Рабочий процесс поршневого одноступенчатого компрессора.
39. Влияние вредного пространства на работу компрессора.
40. Многоступенчатые компрессоры
41. Парокомпрессорные холодильные установки.
42. Циклы холодильных установок.
43. Устройство и принцип действия бытового холодильника.
44. Циклы воздушной холодильной установки. Обратный цикл Карно.
45. Процесс теплообмена между двумя средами, разделенными стенкой.
46. Теплопроводность стенки. Теплопередача.
47. Расчет рекуперативного теплообменника
48. Графики процессов идеального газа .
49. Изображение основных термодинамических процессов в PV координатах.
50. Изображение основных термодинамических процессов в TS - координатах

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

не предусмотрено учебным планом

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Расчетно-графическая работа на тему: Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания (по вариантам)

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Тематика рефератов

1. Роль энергетики в жизни современного общества.
2. Связь теплотехники с другими отраслями знаний.
3. Термодинамика смеси рабочих тел.
4. Законы термодинамики,
5. Термодинамические процессы и циклы,
6. Реальные газы и пары,
7. Термодинамика потоков,
8. Термодинамический анализ теплотехнических устройств,
9. Фазовые переходы.
10. Теория теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение, теплопередача.
11. Интенсификация теплообмена.
12. Основы массообмена.
13. Основы теории горения.
14. Теплогенерирующие устройства. Холодильная техника
15. Применение теплоты в сельском хозяйстве.
16. Охрана окружающей среды.
17. Основы энергосбережения.
18. Вторичные энергетические ресурсы.
19. Основные направления экономии энергоресурсов.
20. Сравнение циклов ДВС.
21. Определение мощности на привод многоступенчатого компрессора.
22. Действительные циклы ГТУ.
23. Принципиальная схема паросиловой установки.
24. Циклы Ренкина для водяного пара.
25. Классификация теплообменных аппаратов, их расчет

--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Рудобашта С. П.	Теплотехника: учебник	М.: КолосС, 2010	7
Л1.2	Рудобашта С. П.	Теплотехника: учебное пособие	М.: КолосС, 2010	Электронный ресурс
Л1.3	Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В.	Теплотехника: учебное пособие	М.: Абрис, 2012	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Луканина В. Н.	Теплотехника: учебник	М.: Высшая школа, 2002	0

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теплотехника [Эл. ресурс] –режим доступа: http://amastercar.ru/articles/fuel oil 5.shtml
Э2	Мирам А. О. ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА. ТЕПЛОМАССООБМЕН: Учебное издание. - М.: Издательство АСВ, 2011 // http://www.studentlibrary.ru/documents/ISBN9785930938418-SCN0001.html?SSr=39013353dc083acf940b500

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.3	1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних УЗ.
6.3.1.4	Access 2016
6.3.1.5	Visio 2016
6.3.1.6	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.1.7	Электронный периодический справочник «Система Гарант»
6.3.1.8	ОС Windows 10

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://www.studentlibrary.ru
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://znanium.com/
6.3.2.4	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru ». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. https://www.biblio-online.ru/
6.3.2.5	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
6.3.2.6	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. https://нэб.рф/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
-----------	-----------	------------	--------------

0-103		Учебная аудитория	Стенд-тренажер «Тепловой насос-1», стенд «Испытание компрессорной установки», стенд «Исследование коэффициента излучения твердого тела», стенд «Определение изобарной теплоемкости воздуха», стенд «Устройство для изучения процесса сушки», холодильник «ЗИЛ-Москва», комплект плакатов по термодинамике и теплотехнике, макеты паровой турбины, поршневого компрессора, роторно-вальцевого компрессора, абсорбционного холодильника, диаграмма водяного пара Вукаловича-Новикова, доска классная, столы (10 шт.), стулья ученические (20 шт.)
1-204		Помещение для самостоятельной работы	Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.).
1-501		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (персональные компьютеры) (3 шт.). Стол ученический 2-х местный (5 шт.), стул ученический (7 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля. Система знаний по дисциплине формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, магистрант готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты; раскрываются закономерности поведения экономических субъектов. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.
2. посещать практические и лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок. Лабораторные работы по дисциплине проводятся в специальной аудитории, подготовленной для изучения оборудования и снятия характеристик теплотехнических установок. Перед началом занятий студент проходит инструктаж по технике безопасности, в чем расписывается в журнале. Студенты получают задание на работу и методические указания. После ознакомления и опроса студенты приступают к проведению опытов. Основную часть работы по проведению испытаний они выполняют под наблюдением преподавателя в присутствии лаборанта. При выполнении работы в протокол испытаний (журнал) вносятся полученные результаты. По окончании испытаний каждый студент обрабатывает опытные данные и оформляет отчет с необходимыми выводами и ответами на контрольные вопросы и в конце текущего занятия представляет его на проверку. Выполненное задание студент защищает в начале следующего занятия. При этом преподаватель проводит собеседование с каждым студентом по пройденной теме с целью выяснения полученных знаний.
3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из периодической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. Задания для самостоятельной работы (расчетно-графической работы) выдаются преподавателем.
4. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.
5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

Рекомендации по подготовке к лекциям. При подготовке к очередному лекционному занятию необходимо:

1. Максимально подробно разработать материал, излагавшийся на предыдущем лекционном занятии, при этом выделить

наиболее важную часть изложенного материала (основные определения и формулы).

2. Постараться запомнить основные формулы.

3. Постараться максимально четко сформулировать (подготовить) вопросы, возникшие при разборе материала предыдущей лекции.

4. Сравнить лекционный материал с аналогичным материалом, изложенным в литературе, попытаться самостоятельно найти ответ на возникшие при подготовке вопросы.

Желательно:

1. Изучая литературу, ознакомиться с материалом, изложение которого планируется на предстоящей лекции.

2. Определить наиболее трудную для вашего понимания часть материала и попытаться сформулировать основные вопросы по этой части.

Изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов. Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо:

1. Выучить основные формулы и определения, содержащиеся в лекционном материале.

2. Уточнить область применимости основных формул и определений.

3. Приложить максимум усилий для самостоятельного выполнения домашнего задания.

4. Максимально четко сформулировать проблемы (вопросы), возникшие при выполнении домашнего задания.

Желательно:

1. Придумать интересные на наш взгляд примеры и задачи (ситуации) для рассмотрения их на предстоящем лабораторном занятии.

2. Попытаться выполнить домашнее задание, используя методы, отличные от тех, которые изложены преподавателем на лекциях (лабораторных занятиях). Сравнить полученные результаты.

Требования, предъявляемые к выполнению расчетно-графической работы:

1. сформулировать четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в задании.

2. Четко изложить последовательность выполнения расчетов и диаграмм РГР.

3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.

4. Осуществить поэтапную проверку полученных результатов, руководствуясь методическими указаниями на выполнение РГР.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и зачета. Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и лабораторных занятиях. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных и практических занятий.

При изучении дисциплины следует усвоить:

- основные положения законов термодинамики и тепломассообмена, термодинамических процессов и циклов тепловых двигателей, тепловых машин и теплообменных аппаратов, применяемых в отрасли;

- свойства существенных для отрасли рабочих тел горения, энерготехнологии, энергосбережения, способов теплообмена, принципа действия и устройства теплообменных аппаратов, тепловых двигателей, тепловых машин и других теплотехнических устройств, применяемых в автомобильном сервисе, систем теплоснабжения;

- расчет состояния рабочих тел, термодинамические процессы и циклы, теплообменные процессы, аппараты и другие основные технические устройства отрасли, определять меры по тепловой защите и организации систем охлаждения, рассчитывать и выбирать рациональные системы тепло-снабжения, преобразования и использования энергии;

- термодинамические методы исследования циклов тепловых двигателей, тепловых машин и теплообменных аппаратов.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 (МУ к ФОС).docx

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____