

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 03.07.2023 09:41:33
 Уникальный проприетарный 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

Теплофизика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 119

часов на контроль 9

Виды контроля:

экзамен

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	119	119	119	119
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д-р техн. наук, проф., Казаков Ю.Ф.

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

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680).
2. Учебный план: Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств, 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 Мардарьев С.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Математическое моделирование
2.1.3	Материаловедение
2.1.4	Механика
2.1.5	Правила и безопасность дорожного движения
2.1.6	Учебная практика, ознакомительная практика
2.1.7	Физика
2.1.8	Физиология человека
2.1.9	Философия
2.1.10	Введение в профессиональную деятельность
2.1.11	Информатика
2.1.12	Культура речи и деловое общение
2.1.13	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.14	Студенты в среде электронного обучения
2.1.15	Химия
2.1.16	Экология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.2	Основы гидравлики и гидромеханики
2.2.3	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.4	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика

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 учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	
ОПК-1.1 Понимает современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники и применяет их в своей профессиональной деятельности	
ОПК-1.2 Применяет математический аппарат для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	
ОПК-1.3 Разрабатывает простые математические модели объектов, процессов, явлений при заданных допущениях и ограничениях в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теплофизические свойства веществ и тепловых процессов, приводящих к изменению этих свойств, их влиянию на протекание различных технологических процессов, производств и окружающую среду;

3.1.2	методы определения теплофизических свойств веществ расчетными и экспериментальными методами и их применение для расчетов безопасных условий производства;
3.1.3	свойства существенных для отрасли рабочих тел горения, способов теплообмена, принципа действия и устройства теплообменных аппаратов, тепловых двигателей, тепловых машин и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли, систем теплоснабжения;
3.1.4	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 с различными источниками информации, анализа и обобщения необходимых сведений с целью обеспечения безопасности техники и производств; 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/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Термодинамическая система /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1	0	0	
Исследование термодинамических процессов. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э2	0	0	
Исследование термодинамических процессов. /Ср/	3	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Термодинамические циклы /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1	0	0	
Циклы двигателей внутреннего сгорания /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1	0	0	
Циклы паросиловых установок /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1	2	0	учебная дискуссия

Тепловые диаграммы водяного пара /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э2	2	0	учебная дискуссия
термодинамическая система /Ср/	3	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос
первый закон термодинамики /Ср/	3	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос
термодинамические циклы /Ср/	3	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос, защита курсовой работы
Циклы двигателей внутреннего сгорания, компрессоров /Ср/	3	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э2	0	0	опрос, защита курсовой работы
Циклы паросиловых установок, холодильных установок /Ср/	3	26	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э2	0	0	опрос
Второй закон термодинамики /Ср/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1	0	0	опрос, защита курсовой работы
Раздел 2. Теория теплообмена							
Теплоотдача. Теплообмен излучением /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос
Теплопроводность /Ср/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э2	0	0	опрос
Теплоотдача. Теплообмен излучением /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос
теплопередача /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	0	опрос
Виды теплообмена /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1	2	0	учебная дискуссия
Раздел 3. Контроль							

Контроль /Экзамен/	3	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1	0	0	
--------------------	---	---	---	----------	---	---	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

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

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Темы рефератов:

1. Способы передачи энергии.
2. Теплоемкость различных ТД процессов.
3. Коэффициент распределения энергии и показатель политропы. Характеристика политропных процессов в зависимости от показателя политропы.
4. Графическое изображение ТД процессов.
5. Циклы Отто, Дизеля и Тринклера. Сравнение циклов.
6. Многоступенчатые компрессоры. Работа сжатия воздуха в многоступенчатых компрессорах. Определение мощности на привод многоступенчатого компрессора.
7. Циклы ГТУ, сравнение их с циклами ДВС.
8. Принципиальная схема паросиловой установки. Циклы Карно и Ренкина для водяного пара.
9. Влияние начальных и конечных параметров пара на термический КПД цикла Ренкина.
10. Циклы с повторным перегревом пара, регенеративный и теплофикационный.
11. Циклы холодильных машин.
12. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность плоской, цилиндрической и шаровой стенки. Теплопроводность многослойной стенки.
13. Теплоотдача на границе потока и стенки.
14. Теплоотдача при свободном движении жидкости.
15. Законы лучистого теплообмена. Излучение реальных тел. Теплообмен излучением.
16. Особенности теплопередачи через цилиндрическую и шаровую стенки.
17. Проверочный и конструктивный расчет теплообменных аппаратов.

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	Арутюнов В. А., Крупенников С. А., Сборщиков Г. С.	Теплофизика и теплотехника: Теплофизика: учебное пособие	М.: МИСиС, 2010	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.)
1-301		Учебная аудитория	Барометр U11325 (1 шт.), гигрометр U11336 (1 шт.), датчик относительного давления U11323 (1 шт.), датчик силы (1 шт.), датчик ускорения U11362 (1 шт.), датчик ускорения U11363 (1 шт.), установка для определения коэффициента внешнего трения, установка для измерения скорости полета пули методом баллистического маятника, установка для изучения динамики вращательного движения, установка для определения коэффициента динамической вязкости жидкости методом Стокса, установка для измерения вязкости воздуха и определение средней длины свободного пробега молекул в воздухе, установка для определения коэффициента Пуассона для воздуха, установка для определения характеристик механических колебаний, доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), шкаф металлический (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стол ученический 2-х местный (8 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (16 шт.), информационный стенд (1 шт.), стол для размещения приборов (2 шт.)
1-309		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (интерактивная доска SMART Board 660 (1 шт.), компьютер в комплекте: сист.блок CPU Intel Core i3-10100, Монитор Acer R240HYbidx 23,8", Клавиатура+мышь A4 Tech (10 шт.), персональный компьютер "Информатика" с LCD монитором (2 шт.) доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стул полумягкий (9 шт.), стол компьютерный (13 шт.), стол ученический 2-х местный (16 шт.), стул ученический на металлокаркасе (29 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (1 шт.), учебно-наглядные пособия: информационный стенд (1шт.), демонстрационный комплекс "Машиностроительное черчение" (10 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.).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями 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. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные

ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

При изучении дисциплины следует усвоить:

теплофизические свойства веществ и тепловых процессов, приводящих к изменению этих свойств, их влиянию на протекание различных технологических процессов, производств и окружающую среду;

навыки определения теплофизических свойств веществ расчетными и экспериментальными методами и их применение для расчетов безопасных условий производства;

навыки работы с различными источниками информации, анализа и обобщения необходимых сведений с целью обеспечения безопасности техники и производств;

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса.

Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям. Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника. Выполнение расчетов по курсовой работе, ее графической части требует предварительной проработки материалов лекций и материалов практических занятий, внимательного ознакомления с методическими указаниями, а также литературных источников, рекомендованных в библиографическом списке.

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 _____