|  |  |
| --- | --- |
|  | **государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области**  **«Самарский колледж сервиса производственного оборудования имени Героя Российской Федерации**  **Е.В. Золотухина»** |

1. Утверждаю
2. Приказ директора колледжа
3. от 25.05.2021г. №119/1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.08 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА**

программа подготовки специалистов среднего звена

среднего профессионального образования

по специальности

**26.02.03 Судовождение**

**2021**

СОДЕРЖАНИЕ стр.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.............................. 3
2. [СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.................... 4](#_TOC_250002)
3. [УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ............................. 11](#_TOC_250001)
4. [КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ................................................................................................. 12](#_TOC_250000)
   1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 Техническая термодинамика и теплопередача**
   2. **Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО:

26.02.03 «Судовождение»

* 1. **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** общепрофессиональные дисциплины профессионального цикла
  2. **Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Сформировать у курсантов систему компетенций, связанных с пониманием основных законов термодинамики и теплопередачи и способностью решать практические задачи по технической эксплуатации судового оборудования для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении специальных дисциплин профиля подготовки и выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности.

В соответствие с требованиями ФГОС СПО по специальности 26.02.03 в результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

* понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии (ОК 1);
* организовывать собственную деятельность, выбирая типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их качество (ОК 2);
* принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях (ОК 3);
* осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК 4);
* самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации (ОК 8);
* ориентироваться в условиях частой смены технологий (ОК 9).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

‒ выполнять термодинамический расчет теплоэнергетических устройств и двигателей.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

‒ общие законы статики и динамики жидкостей и газов, основные понятия теории теплообмена, законы термодинамики, характеристики топлив.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **владеть**:

‒ терминологией структуры ТТ и ТП; навыками использования теплотехнических установок, необходимыми для профессионального развития и грамотной эксплуатации судовых технических средств; направлениями совершенствования судовых тепловых машин; рекомендациями по дальнейшему совершенствованию знаний в области теплотехники.

* 1. **Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

## Очная форма обучения

максимальной учебной нагрузки обучающегося 99 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 66 часов; самостоятельной работы обучающегося 33 часов.

* 1. **Требования к результатам освоения программы дисциплины:**

В результате освоения дисциплины "Техническая термодинамика и теплопередача", обучающийся должен обладать следующими общими и профессиональными компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 6 | Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями |
| ОК 7 | Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности |
| ОК 10 | Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и (или) иностранном (английском) языке |
| ПК 1.3. | Эксплуатировать судовые энергетические установки |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* 1. **Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **52** |
| в том числе: |  |
| лабораторные работы | **-** |
| практические занятия | 22 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **-** |
| Итоговая аттестация в форме **дифференцированного зачета** | |

* 1. **Тематический план и содержание учебной дисциплины** «**ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | **Уровень освоения**  **(компетенция)** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***5*** |
| **Введение** | Предмет, его задачи, место и роль в системе получаемых знаний; связь с другими  дисциплинами и порядок изучения. | **1** |  |
| **РАЗДЕЛ 1. Техническая термодинамика** | | **29** |  |
| **Тема 1.1.**  Термодинамическая система. | Основы технической термодинамики. Законы термодинамики. Термодинамические системы. Термодинамический процесс. Параметры состояния рабочего тела. Р-V координаты | **1** | 2 |
| **Самостоятельная работа № 1.** Основные параметры ТДС, их обозначение и единицы измерения. | **-** |  |
| **Тема 1.2.** Газовые законы. | Газовые законы. Характеристическое уравнение состояния газа. Теплоемкость. 1 закон  термодинамики. | **2** | **2** |
| **Самостоятельная работа № 2.** Политропные процессы в PV координатах. | **-** |  |
| **Практическое занятие №1.** Газовые законы. | **2** |  |
| **Тема 1.3.** Циклы тепловых машин. Энтропия. | Циклы тепловых машин. Энтропия. Т-S координаты. | **4** | **2** |
| **Самостоятельная работа № 3.** Определение работы и теплоты для циклов тепловых машин. | **-** |  |
| **Тема 1.4.** Цикл Карно. | Цикл Карно. Термический кпд. | **6** | **2** |
| **Самостоятельная работа № 4.** Исследование цикла Карно. | **-** |  |
| **Тема 1.5.** Циклы ДВС. | Циклы ДВС. Цикл Отто, цикл Дизеля, цикл Тринклера. | **-** | **3** |
| **Практическое занятие № 2.** Расчет параметров теоретического цикла ДВС | **2** | **1** |
| **Самостоятельная работа № 5.** Исследование циклов ДВС. | **-** |  |
| **Тема 1.6.** Поршневые компрессоры. | Поршневые компрессоры. Графическое определение полной работы одноступенчатого  компрессора. | **2** | **2** |
| **Самостоятельная работа № 6.** Изучение реальной диаграммы поршневого компрессора. | **-** |  |
| **Тема 1.7.** Циклы | Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент. | **6** | **2** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| холодильных установок. | **Самостоятельная работа № 7.** Эффективность и холодильный коэффициент. | **-** |  |
| **Тема 1.8.** Цикл Ренкина. | Паросиловые установки Цикл Ренкина. | **2** | **2** |
| **Практическое занятие № 3.** Расчет цикла Ренкина ПТУ и цикла ПГУ | **2** |  |
| **Самостоятельная работа № 8.** КПД цикла Ренкина. | **-** |  |
| **Тема 1.9.** Процессы парообразования и перегрева пара . | Процессы парообразования и перегрева пара. | **-** | **2** |
| **Самостоятельная работа № 9.** Процессы парообразования и перегрева пара.. | **-** |  |
| **Тема 1.10.** Истечение и дросселирование газов и паров. | Истечение и дросселирование газов и паров. Истечение через насадку. Сопло Лаваля. | **-** | **2** |
| **Самостоятельная работа № 10.** Изменение параметров в соплах и насадках. | **-** |  |
| **РАЗДЕЛ 2. Основы теплопередачи** | | **23** |  |
| **Тема 2.1.** Виды теплообмена. | Виды теплообмена. Общие понятия и определения. | **2** | **2** |
| **Самостоятельная работа № 11.** Конвективный теплообмен. | **-** |  |
| **Тема 2.2.**  Теплопроводность. | Теплопроводность. Уравнение Фурье. | **2** | **2** |
| **Практическое занятие № 4.** Теплопроводность плоской и цилиндрической стенки. | **2** | **1** |
| **Самостоятельная работа № 12.** Теплопроводность многослойных стенок и каналов. | **-** |  |
| **Тема 2.3.** Теплоотдача. | Теплоотдача. Уравнение Ньютона-Рихмана. | **-** | **2** |
| **Самостоятельная работа № 13.** Критерии теплового подобия. | **-** |  |
| **Тема 2.4.** Основное уравнение  теплопередачи. | Основное уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи. | **2** | **2** |
| **Самостоятельная работа № 14.** Теплоотдача при кипении жидкости. | **-** |  |
| **Тема 2.5.** Передача теплоты излучением. | Передача теплоты излучением. Законы Планка, Вина, Кирхгофа. | **4** | **2** |
| **Практическое занятие № 5.** Передача теплоты излучением. | **2** | **1** |
| **Самостоятельная работа № 15.** Теплообмен между двумя плоскими пластинами. | **-** |  |
| **Тема 2.6.**  Теплообменные аппараты. | Теплообменные аппараты. Типы ТОА. Теплоносители и их свойства. | **2** | **2** |
| **Практическое занятие № 6.** Тепловой расчет теплообменных аппаратов | **4** | **1** |
| **Самостоятельная работа № 16.** Определение средней разности температур. | **-** |  |
| **Всего** | | **52** | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

* + 1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
    2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
    3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

# УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - * 1. **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета Технической термодинамики и теплопередачи.

Оборудование учебного кабинета: плакаты, стенды, контрольно-измерительные приборы, приспособления и оборудование для проведения практических занятий.

Технические средства обучения: аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные средства обучения.

Для проведения практических занятий используется техническое оборудование лаборатории судовых энергетических установок: действующие двигатели внутреннего сгорания, поршневой компрессор, различные типы теплообменных аппаратов.

* + - * 1. **Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

1. Основные источники:
2. Кузовлев В. А., Техническая термодинамика и основы теплопередачи: Учебник для машиност. спец. техникумов/ Под ред. Л.Р. Стоцкого – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 2018. – 335 стр.
3. Селиверстов В.М., Бажан П.И. Термодинамика, теплопередача и теплообменные аппараты: Учебник для институтов водн. трансп. – М.: Транспорт, 2016. – 287 с.

Интернет – ресурсы:

1. <http://www.studfiles.ru/preview/1546982/>
2. <http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_15715.pdf>
3. https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Flibrary.psu.kz%2Ffulltext%2Fbuuk% 2Fb503.pdf&name=b503.pdf&lang=ru&c=583257f5fd6a
4. <http://ispu.ru/files/u2/UP_Teoreticheskie_osnovy_teplotehniki_v_primerah_i_zadachah.p> df

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов**  **обучения** | | |
| ***1*** | ***2*** | | |
| **Умения:** |  | | |
| Графически изобразить любые процессы, включая круговые (циклы) в термодинамических диаграммах. Объяснить получение уравнения состояния  Клапейрона - Менделеева для 1 моля идеального газа. | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. |
| Пользоваться диаграммами *рv.* Различать связь между параметрами состояния основных  термодинамических процессов. | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. |
| Изображать термодинамические процессы в системе “s-T”. Исследовать цикл Карно, определить характерные точки цикла, определить термический  КПД цикла. Оценить экономичность циклов ДВС. | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. | аудиторных выя |
| Работать с *is*-диаграммой и научиться по ней определять параметры пара различного состояния. Анализировать циклы. Различить способы переноса  теплоты. | Тестовая работа. Фронтальный устный опрос в ходе аудиторных занятий. Индивидуальный контроль выполнения практической работы. Заслушивание  рефератов. |
| Классифицировать ТОА. Рассчитать процесс теплообмена в рекуперативном ТОА. Произвести тепловой расчет рекуперативного водяного  теплообменного аппарата непрерывного действия | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. |
| Определить тепловой поток; факторы, влияющие на величину теплового потока; рассчитать поверхностную плотность потока; пользоваться  основными законами теплового излучения. | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. |
| **Знания:** |  |
| Газовые законы, уравнение Клайперона-Менделеева. Различие между удельной газовой постоянной и универсальной газовой постоянной. Суть 1-го закона  (начала) термодинамики | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. |
| Основные термодинамические процессы. Понятие теплоемкости.  Понятие энтальпии особенности применения в термодинамике общего закона сохранения и превращения энергии. Энергетические изменения, происходящие в термодинамической системе, определяют по изменении параметров рабочего тела, которое является объектом анализа. | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. |
| КПД цикла Карно. Понятие политропного процесса.  Определение показателя политропы и теплоемкости процесса. Цикл Ренкина. | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. |
| Общие понятия-теплообмена, теплоносителя, теплоты, теплового потока. Основные определения. Закон Фурье. Различия передачи теплоты теплопроводностью в плоской стенке и полом цилиндре. | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. |
| Основные определения. Закон Ньютона-Рихмана. Параметры, влияющие на величину коэффициента теплоотдачи. Режимы течения жидкости. Подобие и безразмерные критерии подобия тепловых и гидродинамических процессов. | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. |
| Основные определения. Определение поверхностной плотности потока излучения. Основные законы теплового излучения (законы Планка, Вина, Стефана- Больцмана, Кирхгофа, Ламберта). Условия излучения между двумя плоскими стенками. | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. |
| Основные понятия. Классификацию ТОА. Схемы движения. Материалы, применяемые в ТОА. Конструкцию ТОА. Задачи теплового расчета ТОА | Фронтальный устный опрос в ходе занятий. Индивидуальный контроль практической работы. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры, влияющие на величину коэффициента | Фронтальный | устный | опрос | в | ходе | аудиторных |
| теплоотдачи. Режимы течения жидкости. Подобие и | занятий. Индивидуальный: контроль | | | | | выполнения |
| безразмерные критерии подобия тепловых и | практической работы. | | | | |  |
| гидродинамических процессов. |  | | | | |  |
| Основные определения. Определение поверхностной |  | | | | |  |
| плотности потока излучения. Основные законы | Фронтальный | устный | опрос | в | ходе | аудиторных |
| теплового излучения (законы Планка, Вина, Стефана- | занятий. Индивидуальный: контроль | | | | | выполнения |
| Больцмана, Кирхгофа, Ламберта). Условия излучения | практической работы. | | | | |  |
| между двумя плоскими стенками. |  | | | | |  |
| Основные понятия. Классификацию ТОА. Схемы | Фронтальный | устный | опрос | в | ходе | аудиторных |
| движения. Материалы, применяемые в ТОА. | занятий. Индивидуальный: контроль | | | | | выполнения |
| Конструкцию ТОА. задачи теплового расчета ТОА | практической работы. | | | | |  |