



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

**АРКТИЧЕСКИЙ МОРСКОЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ В.И. ВОРОНИНА**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала

С.Н. Парубец

«14» *май* 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины ОП.07 Техническая термодинамика и теплопередача**

Специальность – 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок

Уровень среднего профессионального образования

Форма обучения – очная

г. Архангельск  
2021

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Техническая термодинамика и теплопередача разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 26 ноября 2020 года № 674, и требованиями международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты.

Организация-разработчик: Арктический морской институт имени В.И. Воронина – филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова».

Автор: Крапивин Эдуард Николаевич, преподаватель высшей квалификационной категории, руководитель цикловой комиссии профессиональных дисциплин и модулей специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок

**РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ**  
на заседании методического совета от 13.05.2021, протокол № 5

Председатель методического совета



Л.Б. Чиркова

**СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 8  |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                     | 13 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.07 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА**

#### **1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.07 Техническая термодинамика и теплопередача является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок, входящей в состав укрупненной группы 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1 – ОК 6, ОК 10, ПК 1.1 – 1.5, ПК 1.9. (К 4), ПК 1.10. (К 5).

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.

ПК 1.2. Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна.

ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования.

ПК 1.4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов.

ПК 1.5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.

ПК 1.9. (К 4). Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.

ПК 1.10. (К 5). Эксплуатация систем топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления.

#### **1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ПК, ОК | Умения | Знания |
|---------------|--------|--------|
|---------------|--------|--------|

| Код ПК, ОК | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 1       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>– определять этапы решения задачи;</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>– составлять план действия;</li> <li>– определять необходимые ресурсы;</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– реализовывать составленный план;</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;</li> <li>– основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>– алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>– методов работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– структуры плана для решения задач;</li> <li>– порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> |
| ОК 2       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять задачи для поиска информации;</li> <li>– определять необходимые источники информации;</li> <li>– планировать процесс поиска;</li> <li>– структурировать получаемую информацию;</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>– оформлять результаты поиска</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>– приёмов структурирования информации;</li> <li>– формата оформления результатов поиска информации</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОК 3       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>– применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>– определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержания актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>– современной научной и профессиональной терминологии;</li> <li>– возможных траекторий профессионального развития и самообразования</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ОК 4       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– психологических основ деятельности коллектива, психологических особенностей личности;</li> <li>– основ проектной деятельности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОК 5       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенностей социального и культурного контекста;</li> <li>– правил оформления документов и построения устных сообщений</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Код ПК, ОК | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 6       | – описывать значимость своей специальности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | – значимости профессиональной деятельности по специальности;                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОК 10      | – понимать общий смысл чётко произнесённых высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;<br>– участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;<br>– строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;<br>– кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);<br>– писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;<br>– основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);<br>– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;<br>– особенности произношения;<br>– правила чтения текстов профессиональной направленности |
| ПК 1.1.    | использовать показатели работы, связанные с обеспечением технической эксплуатации главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | основных принципов работы механических систем, включая: судовой дизель; судовая паровая турбина; судовая газовая турбина; судовой котел; насосы, компрессор, теплообменник, холодильная установка                                                                                                                                                                     |
| ПК 1.2.    | использовать показатели работы, связанные с осуществлением контроля выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | национальных и международных требований по эксплуатации судна                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК 1.3.    | использовать показатели работы, связанные с выполнением технического обслуживания и ремонта судового оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | основных принципов работы по техническому обслуживанию и ремонту механических систем, включая: судовой дизель; судовая паровая турбина; судовая газовая турбина; судовой котел; насосы, компрессор, теплообменник, холодильная установка                                                                                                                              |
| ПК 14.     | использовать показатели работы, связанные с осуществлением выбора оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | показателей работы, связанные с осуществлением выбора оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК 1.5.    | использовать показатели работы, связанные с осуществлением эксплуатации судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие                                                                                                                                                                                                                                                                         | требований международных кодексов и конвенций, обеспечивающих безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.                                                                                                                                                                                                                                        |

| Код ПК, ОК | Умения                        | Знания |
|------------|-------------------------------|--------|
|            | загрязнения окружающей среды. |        |

В рамках программы учебной дисциплины обучающиеся должны иметь профессиональные навыки, знать и уметь в соответствии с требованиями Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (далее – МК ПДНВ):

Глава III. Стандарты в отношении машиной команды

Раздел А-III/1 Обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных механиков судов с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением

Таблица А-III/1 Спецификация минимального стандарта компетентности для вахтенных механиков судов с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением

Функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации

ПК 1.9. (К 4). Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.

ПК 1.10. (К 5). Эксплуатация систем топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления.

| Код ПК             | Умения                                                                                                                    | Знания                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.9.<br>(К 4).  | эксплуатировать главные и вспомогательные установки и механизмы и связанные с ними системы управления                     | основных принципов конструкции и работы механических систем, включая: судовой дизель; судовая паровая турбина; судовая газовая турбина; судовой котел; насосы, компрессор, теплообменник, холодильная установка; расход жидкостей |
| ПК 1.10.<br>(К 5). | эксплуатировать системы топливные, смазочные, балластные и другие насосные системы и связанные с ними системы управления. | характеристик насосов и трубопроводов                                                                                                                                                                                             |

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных результатов программы воспитания:

| Личностные результаты реализации программы воспитания, определённые отраслевыми требованиями к деловым качествам личности |                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                                                                                                       | Формулировка                                                                                                                    |
| ЛР 14                                                                                                                     | Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>                                 | <b>Объем в часах</b> |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b> | 66                   |
| в т. ч.:                                                  |                      |
| теоретическое обучение                                    | 38                   |
| практические занятия                                      | 22                   |
| Самостоятельная работа                                    | 6                    |



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                                                | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся    | Объем в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Основные параметры состояния. Общие законы статики и динамики идеальных газов    |                                                                               | 14/10/4       |                                                                       |
| Тема 1.1. Общие законы идеальных газов                                                     | Содержание:                                                                   |               |                                                                       |
|                                                                                            | 1. Рабочее тело и его параметры. Количество вещества.                         | 2             | ПК 1.1, ПК 1.9.<br>(К 4), ОК 1 - 4                                    |
|                                                                                            | 2. Законы идеальных газов. Смеси идеальных газов. Закон Дальтона.             | 2             |                                                                       |
|                                                                                            | Практическое занятие № 1: Решение задач по теме: Общие законы идеальных газов | 2             |                                                                       |
| Самостоятельная работа: Определение параметров идеального газа.                            | 2                                                                             |               |                                                                       |
| Тема 1.2. Теплоёмкость газов                                                               | Содержание:                                                                   |               |                                                                       |
|                                                                                            | 1. Теплоемкость изохорная и изобарная. Средняя и истинная теплоёмкость.       | 2             | ПК 1.1, ПК 1.9.<br>(К 4), ПК 1.10.<br>(К 5), ОК 1 - 4                 |
|                                                                                            | Практическое занятие № 2: Решение задач по теме: Теплоёмкость газов           | 2             |                                                                       |
| Самостоятельная работа: Табличный и графический способы определения значения теплоёмкости. | 2                                                                             |               |                                                                       |
| Раздел 2. Законы термодинамики                                                             |                                                                               | 28/28/0       |                                                                       |
| Тема 2.1. Закон сохранения энергии                                                         | Содержание:                                                                   |               |                                                                       |
|                                                                                            | 1. Уравнение первого начала термодинамики. Теплота. Внутренняя энергия.       | 2             | ПК 1.1, ПК 1.9.<br>(К 4), ОК 1 - 4                                    |
|                                                                                            | 2. Работа изменения объема и давления. Энтальпия. Диаграмма P – V.            | 2             |                                                                       |
| Практическое занятие № 3: Решение задач по теме: Закон сохранения энергии                  | 2                                                                             |               |                                                                       |

| Наименование разделов и тем                                                                    | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся   | Объем в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Тема 2.2.<br>Термодинамические процессы газов                                                  | Содержание:                                                                  |               |                                                                       |
|                                                                                                | 1. Равновесное и неравновесное состояние газа.                               | 2             | ПК 1.1, ПК 1.9.<br>(К 4), ОК 1 - 4                                    |
|                                                                                                | 2. Общие понятия, изохорный, изобарный процессы.                             | 2             |                                                                       |
|                                                                                                | 3. Изотермический, адиабатный, политропный процессы                          | 2             |                                                                       |
| Практическое занятие № 4: Решение задач по теме: Термодинамические процессы газов              | 2                                                                            |               |                                                                       |
| Тема 2.3. Второе начало термодинамики                                                          | Содержание:                                                                  |               |                                                                       |
|                                                                                                | 1. Второе начало термодинамики. Циклы тепловых машин.                        | 2             | ПК 1.1, ПК 1.9.<br>(К 4), ОК 1 - 10                                   |
|                                                                                                | 2. Вывод термического к.п.д. цикла Карно. Понятие энтропии. Диаграмма T – S. | 2             |                                                                       |
|                                                                                                | Практическое занятие № 5: Исследование цикла Карно.                          | 2             |                                                                       |
| Тема 2.4.<br>Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок | Содержание:                                                                  |               |                                                                       |
|                                                                                                | 1. Термодинамический цикл ДВС со смешанным подводом теплоты.                 | 2             | ПК 1.1 - 1.5, ПК 1.9. (К 4), ПК 1.10. (К 5), ОК 1 - 10                |
|                                                                                                | 2. Термодинамический цикл ДВС с изохорным подводом теплоты.                  | 2             |                                                                       |
|                                                                                                | 3. Термодинамический цикл газотурбинной установки.                           | 2             |                                                                       |
|                                                                                                | Практическое занятие № 6: Исследование циклов ДВС.                           | 2             |                                                                       |
| Раздел 3. Водяной пар                                                                          |                                                                              | 14/14/0       |                                                                       |
| Тема 3.1.<br>Термодинамические                                                                 | Содержание:                                                                  |               | ПК 1.1, 1.2, ОК 1 - 4                                                 |
|                                                                                                | 1. Водяной пар. Основные понятия и определения.                              | 2             |                                                                       |

| Наименование разделов и тем                            | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                   |                                                                                  | Объем в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| процессы водяного пара                                 | 2.                                                                                                           | Таблицы воды и пара. Перегретый пар и его свойства. $T - S$ и $h - S$ диаграммы. | 2             |                                                                       |
|                                                        | 3.                                                                                                           | Термодинамические процессы пара. Общий метод расчета.                            | 2             |                                                                       |
|                                                        | Практическое занятие № 7: Решение примеров и задач с использованием таблиц и диаграмм водяного пара.         |                                                                                  | 2             |                                                                       |
| Тема 3.2. Истечение газов и паров                      | Содержание:                                                                                                  |                                                                                  |               | ПК 1.1, ПК 1.10 (К 5), ОК 1 - 10                                      |
|                                                        | 1.                                                                                                           | Истечение газов и паров.                                                         | 1             |                                                                       |
|                                                        | Практическое занятие № 8: Исследование процессов дросселирования водяного пара с помощью диаграммы $h - S$ . |                                                                                  | 2             |                                                                       |
| Тема 3.3. Идеальные циклы парознергетических установок | Содержание:                                                                                                  |                                                                                  |               | ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 1.9. (К 4), ПК 1.10. (К 5), ОК 1 - 4               |
|                                                        | 1.                                                                                                           | Идеальные циклы парознергетических установок.                                    | 1             |                                                                       |
|                                                        | Практическое занятие № 9: Определение термического к.п.д. цикла Ренкина с использованием диаграммы $h - S$ . |                                                                                  | 2             |                                                                       |
| Раздел 4. Основы теплопередачи                         |                                                                                                              |                                                                                  | 6/4/2         | ПК 1.1, ПК 1.10. (К 5), ОК 1 - 4                                      |
| Тема 4.1. Способы переноса теплоты                     | Содержание:                                                                                                  |                                                                                  |               |                                                                       |
|                                                        | 1.                                                                                                           | Основы теплопередачи.                                                            | 2             |                                                                       |
|                                                        | Практическое занятие № 10: Расчет необходимого количества воздуха для процесса сгорания.                     |                                                                                  | 2             |                                                                       |
|                                                        | Самостоятельная работа: Особые случаи процессов теплоотдачи.                                                 |                                                                                  | 2             |                                                                       |

| Наименование разделов и тем                                      | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Раздел 5. Общие законы статики и динамики жидкостей              |                                                                            | 4/4/0         | ПК 1.1 - 1.5, ПК 1.9 (К 4), ОК 1 - 4                                  |
| Тема 5.1. Гидростатика. Гидродинамика                            | Содержание:                                                                |               |                                                                       |
|                                                                  | 1   Гидростатика и гидродинамика.                                          | 2             |                                                                       |
| Практическое занятие № 11: Решение задач на законы гидростатики. |                                                                            | 2             |                                                                       |
| Всего:                                                           |                                                                            | 66/60/6       |                                                                       |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

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

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютер (ЖК-монитор Viewsonic 21,5; системный блок Universal D1) – 1 шт.; Телевизор LG – 1 шт.; Лаборатория настольная «Капелька»; макеты элементы судовых турбин, котлов, макет-схема машинно-котельного отделения, макет форсунки типа «Монарх». Программное обеспечение: ОС Windows (Microsoft Corporation); Office (Microsoft Corporation); архиватор 7-zip; Adobe Reader (Adobe Systems Inc.); Kaspersky Endpoint Security (Лаборатория Касперского).

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### 3.2.1. Обязательные электронные издания

Ерофеев, В. Л. Теплотехника. В 2 т. Т.1 Термодинамика и теория теплообмена : учебник для СПО / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов. - Москва : Юрайт, 2021. - 308 с. - Текст : электронный // Юрайт : электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/viewer/teplotehnika-v-2-t-tom-1-termodinamika-i-teoriya-teploobmena-474488#page/1> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ерофеев, В. Л. Теплотехника. В 2 т. Т.2 Энергетическое использование теплоты : учебник для СПО / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов. - Москва : Юрайт, 2021. - 199 с. - Текст : электронный // Юрайт : электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/viewer/teplotehnika-v-2-t-tom-2-energeticheskoe-ispolzovanie-teploty-474492#page/1> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 3.2.2. Дополнительные источники

Теплотехника. Практикум : учебное пособие для СПО /под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. - Москва : Юрайт, 2021. - 395 с. - Текст : электронный // Юрайт : электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/viewer/teplotehnika-praktikum-474495#page/1> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                  | Критерии оценки                                                                         | Методы оценки                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать:                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                                                  |
| – основные параметры состояния жидких и газообразных теплоносителей; | Демонстрация знаний основных параметров состояния жидких и газообразных теплоносителей. | Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на учебных занятиях.<br>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта. |
| – общие законы статики и динамики жидкостей и газов;                 | Демонстрация знаний общих законов статики и динамики жидкостей и газов.                 |                                                                                                                                                                                  |
| – основные понятия теории теплообмена;                               | Демонстрация знаний основных понятий теории теплообмена.                                |                                                                                                                                                                                  |
| – законы термодинамики;                                              | Демонстрация знаний                                                                     |                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                       |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       | законов термодинамики.                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |
| – устройство и принцип действия гидравлических устройств;                                             | Демонстрация знаний устройства и принципов действия гидравлических устройств.                                           |                                                                                                                                                                                 |
| – характеристики топлив;                                                                              | Демонстрация знаний характеристик топлив.                                                                               |                                                                                                                                                                                 |
| Уметь:                                                                                                |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |
| – измерять основные параметры рабочих тел;                                                            | Демонстрация умений измерять основные параметры рабочих тел.                                                            | Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на учебных занятиях.<br>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта |
| – выполнять термодинамический расчёт теплоэнергетических устройств и двигателей внутреннего сгорания; | Демонстрация умений выполнять термодинамический расчёт теплоэнергетических устройств и двигателей внутреннего сгорания. |                                                                                                                                                                                 |
| – исследовать термодинамические циклы и определять к.п.д. энергетических установок;                   | Демонстрация умений исследовать термодинамический цикл и определять к.п.д. энергетических установок                     |                                                                                                                                                                                 |
| – пользоваться технической документацией и справочной литературой;                                    | Демонстрация умений использовать техническую документацию и справочную литературу.                                      |                                                                                                                                                                                 |
| – выполнять расчёт гидравлических устройств;                                                          | Демонстрация умений выполнять расчёт гидравлических устройств.                                                          |                                                                                                                                                                                 |