

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Тюменской области
«Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»
(ГАПОУ ТО «ТКТТС»)

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор ЗАО

«Экспериментальная судостроительная верфь»

И.В. Добролюбов

«23» апреля 2025 года

М.П.



УТВЕРЖДАЮ:

заместитель директора

по учебно - производственной
работе

Н.Ф. Борзенко

«23» апреля 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

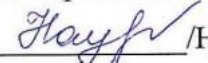
учебная дисциплина ОП.07 Техническая термодинамика, теплопередача и гидравлика

Специальность 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических устройств

Тюмень 2025

Рабочая программа учебной ОП.07 Техническая термодинамика, теплопередача и гидравлика разработана на основе требований ФГОС по специальности среднего профессионального образования 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок, утвержден Приказом Минпросвещения России от 12.12.2024 № 873.

Рассмотрена на заседании ПЦК дисциплин общепрофессионального цикла водного транспорта и профессионального обучения
протокол № 9 от «23» апреля 2025 г.

Председатель ПЦК  /Науманова С.Ж./

Организация – разработчик: ГАПОУ ТО «ТКТТС»

Разработчики: Науманова Сара Жумоваевна, преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ ТО «ТКТТС».

Лопатко Гузель Инсафовна, преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ ТО «ТКТТС».

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общая характеристика рабочей программы ОП.07 Техническая термодинамика, теплопередача и гидравлика	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины ОП.07 Техническая термодинамика, теплопередача и гидравлика	6
3	Условия реализации программы учебной дисциплины ОП.07 Техническая термодинамика, теплопередача и гидравлика	10
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ОП.07 Техническая термодинамика, теплопередача и гидравлика	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.07 Техническая термодинамика, теплопередача и гидравлика является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок. Учебная дисциплина ОП.07 Техническая термодинамика, теплопередача и гидравлика обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК, ОК 1 – ОК 9.

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. 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

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, общие и профессиональные компетенции

Код, ОК, ПК	Умения	Знания
ОК01 ОК02 ОК03 ОК04 ОК05 ОК06 ОК07	– измерять основные параметры рабочих тел; – выполнять термодинамический расчёт теплоэнергетических устройств и двигателей внутреннего сгорания; – исследовать термодинамические циклы и	– основные параметры состояния жидких и газообразных теплоносителей; – общие законы статики и динамики жидкостей и газов; – основные понятия теории

OK08 OK09 ПК1.1	<p>определять к.п.д. энергетических установок;</p> <p>– пользоваться технической документацией и справочной литературой;</p> <p>– выполнять расчёт гидравлических устройств;</p>	<p>теплообмена;</p> <p>– законы термодинамики;</p> <p>– устройство и принцип действия гидравлических устройств;</p> <p>– характеристики топлив;</p>
-----------------------	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	80
лабораторные занятия	-
практические занятия	20
Самостоятельная работа	8
Консультация	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основные параметры состояния. Общие законы статики и динамики идеальных газов		20	
Тема 1.1. Общие законы идеальных газов.	Содержание учебного материала	10	ОК 1-ОК9
	1. Рабочее тело и его параметры. Количество вещества.	2	
	2. Основные газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Закон Авогадро.	2	
	В том числе, практических и лабораторных занятий	2	ОК 1-ОК9
	Практическое занятие № 1. Решение задач по теме: Общие законы идеальных газов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся СР №1 Определение параметров идеального газа.	4	ОК 1-ОК9
Тема 1.2. Теплоёмкость газов.	Содержание учебного материала	6	ОК 1-ОК9
	1. Газовые смеси. Теплоемкость.	2	
	2. Постоянная, переменная и средняя теплоемкость.	2	
	3. Теплоемкость газовых смесей.	2	
	В том числе, практических и лабораторных занятий	4	ОК 1-ОК9
	Практическое занятие №2 «Расчет состава смеси газов»	2	
	Практическое занятие №3 «Решение задач по теме: Расчет состава и теплоемкости газов.	2	
Раздел 2. Законы термодинамики		36	
Тема 2.1. Закон сохранения энергии.	Содержание учебного материала	8	ОК 1-ОК9
	1. Равновесные и обратимые процессы. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия рабочего тела.	2	
	2. Второй закон термодинамики. Коэффициент полезного действия	2	
	3. Графическое изображение термодинамических процессов.	2	
	4. Работа изменения объема газа.	2	

	Практические занятия	2	OK 1-OK9
	Практическое занятие №4 Закон сохранения энергии.	2	
Тема 2.2. Термодинамические процессы газов.	Содержание учебного материала	6	
	1. Равновесное и неравновесное состояние газа.	2	OK 1-OK9
	2. Общие понятия, изохорный, изобарный процессы.	2	
	Практические занятия	2	OK 1-OK9
	Практическое занятие № 5. Термодинамические процессы газов.	2	
Тема 2.3. Второе начало термодинамики	Содержание учебного материала	6	
	1. Второе начало термодинамики. Циклы тепловых машин.	2	OK 1-OK9
	2. Вывод термического КПД цикла Карно.	2	
	3. Понятие энтропии.	2	
Тема 2.3. Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок.	Содержание учебного материала	12	OK 1-OK9
	1. Общие понятия об идеальном цикле двигателя внутреннего сгорания.	2	
	2. Термодинамический цикл двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты.	2	
	3. Термодинамический цикл двигателя внутреннего сгорания с изохорным подводом теплоты.	2	
	4. Термодинамический цикл газотурбинной установки.	2	OK 1-OK9, ПК1.1
	В том числе, практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие №6. Исследование циклов двигателя внутреннего сгорания.	2	
	Практическое занятие №7. Расчет многоступенчатого компрессора	2	
Раздел 3. Водяной пар		18	
Тема 3.1. Термодинамические процессы водяного пара.	Содержание учебного материала	6	OK 1-OK9
	1. Водяной пар. Основные понятия и определения.	2	
	2. Параметры состояния водяного пара. TS и hS диаграммы для водяного пара.	2	
	В том числе, практических и лабораторных занятий	2	OK 1-OK9, ПК1.1
	Практическое занятие №8. Расчет параметров и процессов изменения состояния воды и водяного пара.	2	
Тема 3.2. Истечение газов и паров.	Содержание учебного материала	4	OK 1-OK9
	1. Изменение состояния водяного пара. Истечение водяного пара.	2	
	2. Дросселирование газов и паров.	2	
Тема 3.3. Идеальные циклы	Содержание учебного материала	6	OK 1-OK9
	1. Цикл Ренкина. Принцип работы паросиловой установки.	2	

пароэнергетических установок.	2. Способы повышения термического КПД цикла паросиловой установки.	2	ОК 1-ОК9, ПК1.1
	В том числе, практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие № 9. Расчет цикла паросиловой установки.	2	
Раздел 4. Основы теплопередачи		10	
Тема 4.1. Способы переноса теплоты.	Содержание учебного материала	10	ОК 1-ОК9
	1. Основы теплопередачи.	2	
	2. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенку.	2	
	3. Топливо и его сгорание.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся СР №2 Решение задач по теме «Способы переноса теплоты»	4	ОК 1-ОК9
Раздел 5. Общие законы статики и динамики жидкостей		8	
Тема 5.1. Гидростатика. Гидродинамика.	Содержание учебного материала	8	ОК 1-ОК9
	1. Основное уравнение гидростатики. Закон Архимеда. Простые гидравлические машины и устройства.	2	
	2. Основные понятия гидродинамики. Схемы движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости.	2	
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №10. Решение задач на законы гидростатики	2	ОК 1-ОК9
Промежуточная аттестация в форме Дифференцированного зачета		2	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка		80	
Самостоятельная работа		8	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины имеется учебная аудитория «Техническая термодинамика, теплопередача и гидравлика», оснащённая оборудованием: рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся, техническими средствами обучения: наглядные пособия, обеспечивающие проведение всех видов учебных занятий, необходимых для реализации программы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы в библиотечном фонде образовательной организации имеются печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Ерофеев В.Л. Теплотехника. В 2 т. Т.1 Термодинамика и теория теплообмена [Электронный ресурс]: учебник для СПО/В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов. - М.: Юрайт, 2020. - 308 с.

Дополнительные печатные издания

1. Ерофеев В.Л. Теплотехника. В 2 т. Т.2 Энергетическое использование теплоты [Электронный ресурс]: учебник для СПО / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов. - М.: Юрайт, 2018. - 199 с.

2. Кудинов В.А. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 454 с.

2.2.2. Основные электронные издания

1. Свободная энциклопедия// Информационный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.wikipedia.org>
2. Теоретические основы теплотехники// Информационный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://03-ts.ru>
3. Техническая термодинамика и теплопередача// Информационный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http:// ispu.ru/node/9840](http://ispu.ru/node/9840)

3.2.3. Дополнительные источники

1. Смирнова М.В. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие для СПО/-Волгоград: ИД «Ин-Фолио», 2012 г.

2. Брюханов, О.Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник для сред. проф. образования / О.Н. Брюханов, А.Т. Мелик-Аракелян, В.И. Коробко. -2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 240с.

3. Рабинович О.М. Сборник задач по технической термодинамике, М. Машиностроение,1973.

4. Топливо и топливные системы судовых дизелей/ 2-е изд. Пахомов Ю.А., Коробков Ю.П., Дмитриевский Е.В., Васильев Г.Л. / Под редакцией канд. тех. наук Пахомова Ю.А. –М.: ТРАНСЛИТ, 2007. -496с.: ил.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные параметры состояния жидких и газообразных теплоносителей; – общие законы статики и динамики жидкостей и газов; – основные понятия теории теплообмена; – законы термодинамики; – устройство и принцип действия гидравлических устройств; – характеристики топлив; 	<p>Демонстрирует знания основных параметров состояния жидких и газообразных теплоносителей.</p> <p>Демонстрирует знания общих законов статики и динамики жидкостей и газов.</p> <p>Демонстрирует знания основных понятий теории теплообмена.</p> <p>Демонстрирует знания законов термодинамики.</p> <p>Демонстрирует знания устройства и принципов действия гидравлических устройств.</p> <p>Демонстрирует знания характеристик топлив.</p>	<p>Текущий контроль: устный опрос, самостоятельная работа СР №1, №2, оценка выполнения практических работ №1-10.</p> <p>Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачёта</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – измерять основные параметры рабочих тел; – выполнять термодинамический расчёт теплоэнергетических устройств и двигателей внутреннего сгорания; – исследовать термодинамические циклы и определять к.п.д. энергетических установок; – пользоваться технической документацией и справочной литературой; – выполнять расчёт гидравлических устройств; 	<p>Демонстрирует умения измерять основные параметры рабочих тел.</p> <p>Демонстрирует умения выполнять термодинамический расчёт теплоэнергетических устройств и двигателей внутреннего сгорания.</p> <p>Демонстрирует умения исследовать термодинамический цикл и определять к.п.д. энергетических установок.</p> <p>Демонстрирует умения использовать техническую документацию и справочную литературу.</p> <p>Демонстрирует умения выполнять расчёт гидравлических устройств.</p>	<p>Текущий контроль: устный опрос, самостоятельная работа СР №1, СР №2, оценка выполнения практических работ №1-10.</p> <p>Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачёта</p>

Результаты обучения (код и наименование ОК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	– распознает и анализирует задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	Текущий контроль: устный опрос, самостоятельная работа, оценка выполнения практических работ №1-10. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачёта.
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	-выявляет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы и осуществляет ее поиск эффективно; – определяет задачи для поиска информации; – определяет необходимые источники информации; – планирует процесс поиска; – структурирует получаемую информацию; – выделяет наиболее значимое в перечне информации; – оценивает практическую значимость результатов поиска; – оформляет результаты поиска;	Текущий контроль: самостоятельная работа, оценка выполнения практических работ №1-10. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачёта.
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	– составляет план действия; – реализовывает составленный план; – оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	Текущий контроль: самостоятельная работа, оценка выполнения практических работ №1-10. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачёта.

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	<ul style="list-style-type: none"> – организует работу коллектива и команды; – взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; 	Текущий контроль: самостоятельная работа, оценка выполнения практических работ №1-10. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачёта.
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе; – понимает общий смысл чётко произнесённых высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; – кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); 	Текущий контроль: устный опрос, самостоятельная работа, оценка выполнения практических работ №1-10. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачёта.
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	<ul style="list-style-type: none"> – описывает значимость своей специальности; - объясняет сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческие ценности; 	Текущий контроль: устный опрос, самостоятельная работа, оценка выполнения практических работ №1-10. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачёта.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды,	<ul style="list-style-type: none"> - осознает глобальный характер экологических проблем; 	Текущий контроль: устный опрос, самостоятельная работа, оценка выполнения

ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	<p>- не принимает действия, приносящих вред окружающей среде;</p> <p>– умеет прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</p>	практических работ №1-10.
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	<p>- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;</p> <p>– активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;</p>	Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачёта.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<p>– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>– применять современную научную профессиональную терминологию;</p>	Текущий контроль: устный опрос, самостоятельная работа, оценка выполнения практических работ №1-10. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачёта.
ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления	- умеет обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления	Текущий контроль: устный опрос, самостоятельная работа, оценка выполнения практических работ №1-10. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачёта.

Оценочные материалы по дисциплине ОП.07 Техническая термодинамика, теплопередача и гидравлика

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП.07 Техническая термодинамика, теплопередача и гидравлика ОП.07 в соответствии с ФГОС СПО.

КОС включают в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится согласно учебному плану.

Форма проведения промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные материалы
2	Дифференцированный зачет	4.2.1

4.2.1 Структура оценочных материалов

Оценочные материалы включают в себя перечень теоретических вопросов и практических заданий для проведения дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценок

Ответ обучающегося оценивается в соответствии с таблицами.

Критерии оценки теоретического вопроса

Оценка	Качество ответа на вопросы
«отлично»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полное раскрытие вопроса; демонстрация усвоения всего объема программного материала 2. Правильная формулировка понятий, отсутствие ошибок при воспроизведении знаний 3. Правильные ответы на дополнительные вопросы
«хорошо»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточно полное раскрытие вопроса 2. Несущественные ошибки в определении понятий, кардинально не меняющие суть изложения; 3. Наличие незначительных ошибок в понятиях
«удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ответ отражает общее направление изложения материала; 2. Наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий; 3. Наличие грамматических ошибок в понятиях
«неудовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не раскрытие вопроса; 2. Большое количество существенных ошибок; 3. Наличие грамматических ошибок в понятиях

Критерии оценки практического задания

Оценка	Качество выполненной работы
«отлично»	<ol style="list-style-type: none"> 1.Задание полностью выполнено 2.Выполненное задание демонстрирует глубокое понимание целей и последовательности выполнения заданий 3.При выполнении заданий не допущено ошибок
«хорошо»	<ol style="list-style-type: none"> 1.Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты задания 2.Выполненное задание демонстрирует понимание целей и последовательности выполнения заданий, некоторые детали не уточняются 3.При выполнении заданий не допущено ошибок, имеются неточности
«удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> 1.Не все важнейшие компоненты задания выполнены 2.Выполненное задание частичное понимание целей и последовательности выполнения заданий 3.При выполнении заданий допущены ошибки

«неудовлетворительно»	1.Задание выполнено фрагментарно и с помощью преподавателя 2.Выполненное задание демонстрирует минимальное понимание целей и последовательности выполнения заданий 3.Обучающийся может работать только под руководством преподавателя
-----------------------	---

4.2.2. Контрольно-оценочные материалы, необходимые для оценки знаний и умений

Теоретические вопросы

1.Сформулировать основные понятия технической термодинамики: термодинамическая температура, термодинамический процесс, давление, удельный объем.

2.Сформулировать определение понятий: реальный и идеальный газы. Перечислить основные параметры состояния газа.

3. Сформулировать основные законы идеального газа: закон Авогадро, уравнение состояния идеального газа.

4.Дать понятие газовой смеси, парциального давления и объема. Сформулировать закон Дальтона для смеси идеальных газов.

5. Сформулировать определение теплоемкости газа и перечислить ее виды. Записать уравнение Майера, формулу количества теплоты.

6. Сформулировать понятие внутренней энергии. Сформулировать первый закон термодинамики и записать в математической форме.

7. Дать определение энтальпии газа. Записать значение энтальпии для идеального газа.

8.Описать процессы состояния идеального газа: изохорный, изобарный, изотермический процесс, адиабатный и политропный процесс.

9. Дать определение кругового процесса (цикла). Привести формулировку и математическое выражение термического коэффициента полезного действия.

10.Сформулировать понятие термодинамического цикла. Привести условия необходимые для осуществления работы в цикле.

11. Дать определение прямого и обратного цикла. Объяснить особенности цикла Карно.

12. Привести формулировку второго закона термодинамики по Кельвину и Клаузиусу. Объяснить особенности вечного двигателя второго рода.

13. Привести понятие процесса теплопередачи и охарактеризовать его основные виды. Сформулировать определение теплопроводности.

14. Объяснить особенности теплопроводности в твердом теле. Привести формулировку и математическую запись закона Фурье.

15. Объяснить особенности теплообмена излучением. Привести формулировки и математические формы записи законов излучения: закон Стефана-Больцмана, закон Ламберта.

16. Объяснить особенности сложного теплообмена и теплопередачи через плоскую и цилиндрическую стенки.

17. Дать характеристику основным физическим свойствам жидкости: сжимаемость, температурное расширение жидкостей и газов.

18. Привести определение, формулу и единицы измерения вязкости жидкости, поверхностного натяжения жидкости.

19. Привести определение и формулу гидростатического давления. Перечислить основные свойства гидростатического давления. Сформулировать основное уравнение гидростатики.

20. Сформулировать основные понятия гидродинамики жидкости: гидродинамика, гидродинамическое давление, установившееся и неуставившееся движение. Записать основное уравнение неразрывности и уравнение Бернулли для идеальной жидкости.

21. Привести физико-химические свойства топлива для дизелей. Объяснить принципы получения топлива.

22. Перечислить и охарактеризовать показатели эксплуатационных свойств дизельных топлив (вязкость, плотность, температура вспышки и застывания, содержание различных компонентов).

Практические задания

1. Расчет основных параметров состояния идеального газа и физических величин на основании законов идеальных газов и уравнений для газовых смесей.
2. Расчет теплоемкостей газов и газовых смесей, количества подведенного или отведенного тепла через массу газа или через объем, приведенный к нормальным условиям.
3. Расчет основных термодинамических процессов.
4. Расчет циклов поршневых ДВС.
5. Расчет многоступенчатого компрессора.
6. Расчет параметров и процессов изменения состояния воды и водяного пара.
7. Расчет цикла паросиловой установки.
8. Расчет теплопроводности твердых поверхностей.
9. Расчет лучистого теплообмена.
10. Расчет площади поверхности нагрева.