

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)  
Морской факультет  
Кафедра судовых энергетических установок**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Основы судовой теплотехники**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – специалитет  
Специальность – 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок  
Специализация – Эксплуатация главной судовой двигательной установки  
Учебный план 2019 года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная												Заочная																																				
Курс		Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс		Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)																					
2	3													2	4																																	
108/3	42													28														14		62				4 (ЗаО)	2	4	108/3	10	6		4		76		18		4 (ЗаО)	
Всего	108/3													42	28														14		62					4 (ЗаО)	Всего	108/3	10	6		4		76		18		4 (ЗаО)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – специалитет по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, учебного плана, Правил III/1, III/2 Международной конвенции ПДНВ-78 с поправками и IMO Model Courses 7-02 Chief Engineer Officer and Second Engineer Officer, 7-04 Officer in charge of an engineering watch.

Программу разработал В.Л. Конюков, канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Протокол № 10 от 28 апреля 2023 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы идеального газа; основные характеристики газовых смесей; энергетические характеристики рабочего тела; теплоемкости газов; теплоемкости смесей идеальных газов (3-1.1);</li> <li>- первый закон термодинамики; первый закон термодинамики для потока рабочего тела особенности круговых процессов, циклов; прямой и обратный циклы Карно; второй закон термодинамики; статистическое толкование второго закона термодинамики; третий закон термодинамики (3-1.2);</li> <li>- термодинамическое равновесие; термодинамические потенциалы; общие условия равновесия термодинамической системы; равновесие однородной системы; равновесие фаз (3-1.3);</li> <li>- фазовые переходы, правило фаз, теплота фазового перехода; формула Клапейрона-Клаузиуса; фазовые переходы при неодинаковых давлениях фаз (3-1.4);</li> <li>- физические свойства газов и паров; физические процессы испарения и конденсации; влажный пар (3-1.5);</li> <li>- истечение газов и паров из сопел и насадок; режимы течения; дросселирование газов и паров, эффект Джоуля-Томсона (3-1.6);</li> <li>- циклы тепловых машин и двигателей (3-1.7);</li> <li>- физические основы теплообмена: закон Фурье, закон Ньютона-Римана, закон Стефана-Больцмана;</li> <li>- теплопроводность, теплоотдача, лучистый теплообмен, теплопередача (3-1.8).</li> <li>- основы теории горения органических топлив (3-1.9).</li> </ul>	<p>Тема 1</p> <p>Тема 2</p> <p>Тема 3</p> <p>Тема 3</p> <p>Тема 3</p> <p>Тема 4</p> <p>Тема 5</p> <p>Тема 6</p> <p>Тема 6</p>
	ОПК 2.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью.	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками вычислений параметров состояния рабочего тела (В-2.1);</li> <li>- методиками определения функций состояния и энергетических характеристик при тепловом и механическом взаимодействии рабочего тела с окружающей средой в различных термодинамических процессах (В-2.2);</li> <li>- навыками вычислений скорости и расхода рабочего тела в докритическом и сверхкритическом режимах течения (В-2.3);</li> <li>- методиками определения термодинамических характеристик влажного пара (В-2.3);</li> <li>- навыками определения термодинамических характеристик циклов тепловых машин: подведенную и отведенную теплоту, работу</li> </ul>	<p>Тема 1</p> <p>Тема 1,2</p> <p>Тема 4</p> <p>Тема 3</p> <p>Тема 5</p>

		цикла, термический КПД (В-2.4); - навыками использования основных законов теплообмена для оценки тепловых потоков (В-2.4); - методиками расчета воздуха, необходимого для сжигания топлива и объема продуктов сгорания, определение теплотворной способности органического топлива (В-2.5).	Тема 6  Тема 6
	ОПК-2.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	<b>Уметь:</b> - проводить вычисления параметров состояния рабочих тел (У-3.1); - исследовать характеристики термодинамических процессов рабочих тел (У-3.2); - проводить оценку термодинамических показателей газовых смесей (У-3.3); - вычислять скорости истечения газов и паров из сопел и насадок; оценивать режим течения; находить расход рабочего тела (У-3.4); - определять параметры состояния рабочего тела в характерных точках цикла; оценивать подводимую и отводимую теплоту, работу и термический КПД тепловых машин и двигателей (У-3.5); - вычислять тепловые потоки и температуры в многослойных плоских стенках (У-3.6); - определять количество воздуха, необходимого для сжигания топлива и объем продуктов сгорания, теплотворную способность органического топлива (У-3.7).	Тема 1, 3  Тема 4  Тема 5  Тема 6  Тема 6

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Для успешного освоения дисциплины курсанты должны освоить разделы предшествующих дисциплин: математика (дифференциальное исчисление, функции одной переменной, неопределенный и определенный интегралы, функции нескольких переменных. обыкновенные дифференциальные уравнения); физика (работа и энергия, закон сохранения энергии, основные законы молекулярной физики, теплопроводность и коэффициент теплопроводности, агрегатное состояние и фазовые переходы в реальных газах); химия (строение атома и систематика химических элементов, периодическая система Д.И. Менделеева).

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин учебного плана: техническая термодинамика и теплопередача; основы судовой энергетики; судовые двигатели внутреннего сгорания; судовые турбомашины; судовые котельные и паропроизводящие установки; судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха; эксплуатация дизельных энергетических установок; эксплуатация судовых котельных и паропроизводящих установок; производственная плавательная практика.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура дисциплин**

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тема 1. Введение. Опытные законы идеального газа	14	8	6		2	6					1	1			11		2		
Тема 2. Первый закон термодинамики и его приложение к анализу термодинамических процессов идеального газа. Основные положения второго закона термодинамики	18	6	4		2	12					2	1		1	14		2		
Тема 3. Условия термодинамического равновесия. Фазовые переходы. Физические свойства газов и паров	18	8	6		2	10					2	1		1	14		2		
Тема 4. Течение газов и паров. Дросселирование	18	6	4		2	12					2	1		1	12		4		
Тема 5. Циклы тепловых машин и двигателей	18	8	4		4	10					2	1		1	12		4		
Тема 6. Физические основы теплообмена. Теплопередача. Излучение. Топливо	18	6	4		2	12					1	1			13		4		
Курсовой проект (работа)																			
Консультации																			
Контроль	4									4									4
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>108</b>	<b>42</b>	<b>28</b>		<b>14</b>	<b>62</b>				<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>76</b>		<b>18</b>		<b>4</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>42</b>	<b>28</b>		<b>14</b>	<b>62</b>				<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>76</b>		<b>18</b>		<b>4</b>

## 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Введение. Опытные законы идеального газа				
1	Судовая теплотехника, ее задачи, методы изучения. Термодинамическая система. Параметры состояния рабочего тела, размерности, способы измерения. Идеальный газ	2		ОПК-2 (3-1.1, В-2.1, У-3.1)
2	Понятие о термодинамическом процессе. Равновесные и неравновесные состояния. Обратимый и необратимый термодинамический процесс. Основные законы идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия газа как функция состояния рабочего тела. Полная энергия рабочего тела	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, В-2.1, У-3.2)
3	Теплоемкости газов (массовая, объемная, молярная, изохорная, изобарная). Газовые смеси. Теплоемкость смесей идеальных газов. Работа изменения объема. <i>у</i> -диаграмма. Полезная внешняя работа-располагаемая работа. Работа перемещения (проталкивания, вытеснения)	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, В-2.1, У-3.3)
Тема 2. Первый закон термодинамики и его приложение к анализу термодинамических процессов идеального газа. Основные положения второго закона термодинамики				
4	Энтальпия как функция состояния рабочего тела. Аналитические уравнения первого закона термодинамики. Уравнения первого закона термодинамики для потока. Связь располагаемой работы с термодинамической работой и работой перемещения	2	0,5	ОПК-2 (3-1.2, В-2.2)
5	Основные положения второго закона термодинамики. Термодинамические условия для создания теплового двигателя. Энтропия как функция состояния рабочего тела. Изменение энтропии в процессе идеального газа. <i>sT</i> -диаграмма. Статистическое толкование второго закона термодинамики. Вероятность состояния. Связь между энтропией и вероятностью. Формула Больцмана. Третий закон термодинамики	2	0,5	ОПК-2 (3-1.2, В-2.2)
Тема 3. Условия термодинамического равновесия. Фазовые переходы. Физические свойства газов и паров				
6	Термодинамическое равновесие. Термодинамические потенциалы. Общие условия равновесия термодинамической системы. Равновесие однородной системы. Равновесие фаз	2	0,5	ОПК-2 (3-1.3, В-2.3)
7	Правило фаз. Теплота фазового перехода. Формула Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые переходы при неодинаковых давлениях фаз	2	0,5	ОПК-2 (3-1.4, В-2.2)
8	Реальные газы. Уравнение состояния реальных газов. Термодинамическое подобие. Смесь реальных газов. Испарение и конденсация. Физические процессы при испарении. Свойства вещества в области критической точки. Насыщенный пар. Влажный пар. Свойства газов. Свойства паров воды. Таблицы и диаграммы термодинамических свойств воды и водяного пара	2		ОПК-2 (3-1.4, 3-1.5, В-2.2, У-3.1)
Тема 4. Течение газов и паров. Дросселирование				
9	Основные уравнения течения: уравнение неразрывности, скорость истечения, расход рабочего тела. Критический режим течения, критическая скорость, максимальный расход	2	0,5	ОПК-2 (3-1.6, В-2.3, У-3.4)
10	Закон обращения воздействий. Сверхкритические режимы истечения. Сопло Лаваля. Дросселирование газа. Уравнение процесса дросселирования. Эффект Джоуля-Томсона. Дросселирование ван-дер-ваальсова газа. Кривая инверсии. Дросселирование, или мятие, водяного пара. Смешивание газов. Изменение энтропии идеальных газов при смешивании	2	0,5	ОПК-2 (3-1.6, В-2.3, У-3.4)
Тема 5. Циклы тепловых машин и двигателей				
11	Понятие о круговых процессах, циклах. Прямые и обратные циклы. Термический КПД прямого цикла, холодильный коэффициент обратного цикла. Прямой и обратный цикл Карно. Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС): Тринклера, Отто, Дизеля. Характеристики циклов, работа, термический КПД. Зависимости термического КПД циклов от их характеристик	2	0,5	ОПК-2 (3-1.7, В-2.4, У-3.5)

12	Теоретические циклы газотурбинных двигателей. Характеристики циклов, работа, термический КПД. Зависимости термического КПД циклов от их характеристик. Цикл паротурбинного двигателя (ПТД) - цикл Ренкина. Способы повышения термического КПД цикла ПТД. Цикл газовой холодильной установки	2	0,5	ОПК-2 (3-1.7, В-2.4, У-3.5)
<b>Тема 6. Физические основы теплообмена. Теплопередача. Излучение. Топливо</b>				
13	Основы теплообмена. Температурное поле. Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Конвективный теплообмен. Конвективный теплообмен в вынужденном и свободном потоке жидкости. Теплообмен при кипении жидкости. Теплообмен при конденсации пара. Лучистый теплообмен	2	0,5	ОПК-2 (3-1.8, В-2.4, У-3.6)
14	Теплота сгорания топлива. Условное топливо. Газообразное топливо. Твердое топливо. Жидкое топливо. Марки бензина. Марки дизельного топлива. Марки мазута. Другие виды топлива. Расчет воздуха, необходимого для сжигания топлива и обмена продуктов сгорания. Определение теплотворной способности	2	0,5	ОПК-2 (3-1.9, В-2.5, У-3.7)
<b>Всего часов</b>		<b>28</b>	<b>6</b>	

### 4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Введение. Опытные законы идеального газа				
1	Расчет параметров состояния идеального газа. Определение теплоемкостей и теплоты в процессах идеального газа	2	-	ОПК-2 (3-1.1, В-2.1, У-3.1, У-3.2)
Тема 2. Первый закон термодинамики и его приложение к анализу термодинамических процессов идеального газа. Основные положения второго закона термодинамики				
2	Решение задач по определению энергетических характеристик рабочего тела в процессах идеального газа	2	1	ОПК-2 (3-1.2, В-2.2)
Тема 3. Условия термодинамического равновесия. Фазовые переходы. Физические свойства газов и паров				
3	Решение задач по исследованию процессов водяного пара	2	1	ОПК-2 (3-1.4, 3-1.5, В-2.2, У-3.1)
Тема 4. Течение газов и паров. Дросселирование				
4	Решение задач по истечению газов и паров из сопел и насадок. Определение скорости истечения и расхода рабочего тела для различных режимов течения	2	1	ОПК-2 (3-1.6, В-2.3, У-3.4)
Тема 5. Циклы тепловых машин и двигателей				
5	Расчет циклов поршневых ДВС. Определение параметров в характерных точках, работы цикла, термического КПД. Исследование влияния характеристик цикла на его термический КПД	2	1	ОПК-2 (3-1.7, В-2.4, У-3.5)
6	Расчет циклов ГТД. Определение параметров в характерных точках, работы цикла, термического КПД. Исследование влияния характеристик цикла на его термический КПД	2	-	ОПК-2 (3-1.7, В-2.4, У-3.5)
Тема 6. Физические основы теплообмена. Теплопередача. Теплоотдача. Излучение. Топливо				
7	Решение задач по определению теплового потока и температуры на границах слоев многослойной плоской стенки	2	-	ОПК-2 (3-1.8, В-2.4, У-3.6)
Всего часов		14	4	

### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

## 5 Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Введение. Опытные законы идеального газа	6	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по теме, решение задач по заданию преподавателя
Тема 2. Первый закон термодинамики и его приложение к анализу термодинамических процессов идеального газа. Основные положения второго закона термодинамики	12	14	Подготовка к лекционным занятиям по теме, решение задач по заданию преподавателя
Тема 3. Условия термодинамического равновесия. Фазовые переходы. Физические свойства газов и паров	10	14	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по теме, решение задач по заданию преподавателя
Тема 4. Течение газов и паров. Дросселирование	12	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по теме, решение задач по заданию преподавателя
Тема 5. Циклы тепловых машин и двигателей	10	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по теме, решение задач по заданию преподавателя
Тема 6. Физические основы теплообмена. Теплопередача. Излучение. Топливо	12	13	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по теме, решение задач по заданию преподавателя
<b>Всего часов</b>	<b>62</b>	<b>76</b>	

## 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

## 7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельная работа курсантов.

Все виды аудиторных занятий сочетают образовательную, воспитательную, практическую и методическую функции.

На лекциях используется мультимедийное презентационное оборудование для демонстрации иллюстративного материала (таблицы и диаграммы термодинамических свойств рабочих тел, термодинамические процессы и циклы тепловых машин и двигателей и т. п.). Лекционные занятия проводятся в специализированных аудиториях, оборудованных мультимедийной техникой, плакатами и макетами судовых двигателей и их элементов.

Во время лекционных занятий широко используется проблемный подход в изложении материала. Например, курсантам предлагается дать заключение при сравнении термического КПД циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания. Мнений всегда несколько. В процессе изложения лекционного материала выясняется, что соотношение термических КПД циклов поршневых ДВС зависит от условий сравнения.

Практические занятия, в зависимости от конкретных целей, проводятся в форме решения задач с элементами исследований, то есть, используется составляющая обучающей технологии в виде ситуационной задачи. Для этого при выполнении расчетов по конкретному термодинамическому процессу или циклу каждый курсант выполняет расчеты со своими исходными данными; при обобщении результатов вычислений группы курсантов получают зависимости исследуемых характеристик от параметров.

В рамках интерактивных часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие задания, соревнования, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого».

## 8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

## 9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Недужий И.А. Техническая термодинамика и основы теплопередачи: [учеб. пособие для вузов] / И. А. Недужий, А. Н. Алабовский ; под ред. С. М. Константинова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Киев : Вища шк., 1981. - 246 с. – 246 с.	39
2. Юдаев Б.Н. Техническая термодинамика. Теплопередача учебник для неэнергетических специальностей вузов / Б. Н. Юдаев. - М. : Высшая школа, 1988. - 478 с.	22
3. Попова Т.Н. Физические основы теплотехники : конспект лекций для студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Т.Н. Попова, А.И. Уколов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. математики, физики и информатики. — Керчь, 2016. — 179 с. — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=6284">https://lib.kgmtu.ru/?p=6284</a>	
4. Богатырева Е.В. Техническая термодинамика и теплопередача : конспект лекций для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения. Ч.1. Техническая термодинамика / сост.: Богатырева Е.В. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2016. — 112 с. — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=1143">https://lib.kgmtu.ru/?p=1143</a>	
5. Богатырева Е.В. Техническая термодинамика и теплопередача : конспект лекций для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения. Ч.2. Теплопередача / сост.: Богатырева Е.В. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2016. — 76 с. — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=1141">https://lib.kgmtu.ru/?p=1141</a>	
6. Конюков В.Л. Основы судовой теплотехники : практикум для курсантов специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок заоч. формы обучения / сост. В.Л. Конюков, Е.В. Богатырева ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2020. — 47 с. — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=6191">https://lib.kgmtu.ru/?p=6191</a>	
7. Конюков В.Л. Основы судовой теплотехники : практикум по выполнению контрол. работы для курсантов специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок заоч. формы обучения / сост. В.Л. Конюков, Е.В. Богатырева ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2020. — 26 с. — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=6017">https://lib.kgmtu.ru/?p=6017</a>	
8. Конюков В.Л. Основы судовой теплотехники : учебное пособие для курсантов специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок оч. и заоч. форм обучения / сост.: В.Л. Конюков, Т.Н. Попова, А.И. Уколов, Е.В. Богатырева ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2022. — 185 с. — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=8581">https://lib.kgmtu.ru/?p=8581</a>	

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
ЭБС «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphera.ru/news/">http://www.technosphera.ru/news/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	<a href="http://www.rs-class.org">http://www.rs-class.org</a>
Официальный сайт Международной Морской Организации	<a href="http://www.imo.org">http://www.imo.org</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>



## 11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий оборудованы мультимедийными плазменными экранами, видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном (аудитория 110-1, аудитория 306-1, лаборатория 303-1).

Название практической работы	Оборудование, используемое в работе
Расчет параметров состояния идеального газа. Определение теплоемкостей и теплоты в процессах идеального газа	Мультимедийный экран, ПК электронные носители информации, учебные фильмы
Решение задач по определению энергетических характеристик рабочего тела в процессах идеального газа	Мультимедийный экран, электронные носители информации
Решение задач по исследованию процессов водяного пара	Мультимедийный экран, ПК электронные носители информации, Microsoft Office Pro Plus 2016
Решение задач по истечению газов и паров из сопел и насадок. Определение скорости истечения и расхода рабочего тела для различных режимов течения	Мультимедийный экран, ПК электронные носители информации, учебные фильмы, Microsoft Office Pro Plus 2016
Расчет циклов поршневых ДВС. Определение параметров в характерных точках, работы цикла, термического КПД. Исследование влияния характеристик цикла на его термический КПД	Мультимедийный экран, ПК электронные носители информации, Microsoft Office Pro Plus 2016
Расчет циклов ГТД. Определение параметров в характерных точках, работы цикла, термического КПД. Исследование влияния характеристик цикла на его термический КПД	Мультимедийный экран, ПК электронные носители информации, Microsoft Office Pro Plus 2016
Решение задач по определению теплового потока и температуры на границах слоев многослойной плоской стенки	Мультимедийный экран, ПК электронные носители информации, Microsoft Office Pro Plus 2016

## 13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### *Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям*

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение

основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний курсант должен получать самостоятельно из рекомендованных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

#### ***Рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности, движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

#### ***Рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, зачету, выполнение домашних практических заданий, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).