Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.О.Д20 Техническая термодинамика и теплопередача

Профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания
Институт: Пермский филиал
Отделение высшего образования
Специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курсы
		3
Лекции	11 Часы	11
Лабораторные работы	8 Часы	8
Практические занятия	8 Часы	8
СРС	108 Часы	108

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б1.О.20	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	4

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС	Всего
1	Раздел 1 Техническая термодинамика					
1,1	Тема 1.1 Параметры состояния идеального газа	2 Часы	2 Часы	2 Часы	2 Часы	8 Часы
1,2	Тема 1.2 Теплоемкость				6 Часы	6 Часы
1,3	Тема 1.3 I начало термодинамики.				2 Часы	2 Часы
1,4	Тема 1.4 Термодинамические процессы идеального газа	2 Часы		2 Часы		4 Часы
1,41	Тема 1.4.1 Исследование изотермического процесса		2 Часы		4 Часы	6 Часы
1,42	Тема 1.4.2 Исследование изобарного процесса		2 Часы		4 Часы	6 Часы
1,43	Тема 1.4.3 Исследование изохорного процесса				4 Часы	4 Часы
1,44	Тема 1.4.4 Политропный процесс				6 Часы	6 Часы
1,5	Тема 1.5 II начало термодинамики. Циклы тепловых двигателей	2 Часы			8 Часы	10 Часы
1,6	Тема 1.6 Циклы ГТУ	1 Часы			8 Часы	9 Часы
1,7	Тема 1.7 Циклы ДВС	1 Часы		2 Часы	8 Часы	11 Часы
1,8	Тема 1.8 Реальные газы. Парообразование				6 Часы	6 Часы
1,9	Тема 1.9 Циклы холодильных машин				4 Часы	4 Часы
2	Раздел 2 Теплопередача	2 Часы		2 Часы		4 Часы
2,1	Тема 2.1 Теплопроводность		2 Часы		8 Часы	10 Часы
2,2	Тема 2.2 Конвекция					
2,21	Тема 2.2.1 Теплоотдача при движении жидкости (газа) в трубах и каналах				6 Часы	6 Часы
2,22	Тема 2.2.2 Теплоотдача при обтекании труб и трубных пучков				6 Часы	6 Часы
2,23	Тема 2.2.3 Теплоотдача при естественной конвекции				6 Часы	6 Часы
2,3	Тема 2.3 Тепловое излучение				6 Часы	6 Часы
3	Раздел 3 Судовое теплообменное оборудование	1 Часы			9 Часы	10 Часы
4	Раздел 4 Заключение по итогам изучения дисциплины				5 Часы	5 Часы

4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции					
1	Раздел 1 Техническая термодинамика						
1,1	Тема 1.1 Параметры состояния идеального газа	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;)					
1,2	Тема 1.2 Теплоемкость	ОПК-2.	УК-6.(ИДК: УК-6.3.1;)				
1,3	Тема 1.3 I начало термодинамики.	ОПК-2.	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;)				
1,4	Тема 1.4 Термодинамические процессы идеального газа	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;)	УК-6.(ИДК: УК-6.3.1;)	ПК-2.(ИДК: ОПК-3.У.1;)		
1,41	Тема 1.4.1 Исследование изотермического процесса	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.В.1;)					
1,42	Тема 1.4.2 Исследование изобарного процесса	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.В.1;)					
1,43	Тема 1.4.3 Исследование изохорного процесса	ОПК-3.					
1,44	Тема 1.4.4 Политропный процесс	ОПК-3.					
1,5	Тема 1.5 II начало термодинамики. Циклы тепловых двигателей	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;)	УК-6.(ИДК: УК-6.3.1;)			
1,6	Тема 1.6 Циклы ГТУ	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	УК-6.(ИДК: УК-6.3.1;)				
1,7	Тема 1.7 Циклы ДВС	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	УК-6.(ИДК: УК-6.3.1;)				
1,8	Тема 1.8 Реальные газы. Парообразование	ОПК-3.	ОПК-2.	УК-6.			
1,9	Тема 1.9 Циклы холодильных машин	ОПК-2.	ОПК-3.	УК-6.			
2	Раздел 2 Теплопередача	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.-3.1;)	УК-6.(ИДК: УК-6.3.1;)			
2,1	Тема 2.1 Теплопроводность	ОПК-2.	ОПК-3.	УК-6.			
2,2	Тема 2.2 Конвекция						
2,21	Тема 2.2.1 Теплоотдача при движении жидкости (газа) в трубах и каналах	ОПК-2.	ОПК-3.	УК-6.			
2,22	Тема 2.2.2 Теплоотдача при обтекании труб и трубных пучков	ОПК-2.	ОПК-3.	УК-6.			
2,23	Тема 2.2.3 Теплоотдача при естественной конвекции	ОПК-2.	ОПК-3.	УК-6.			
2,3	Тема 2.3 Тепловое излучение	ОПК-2.					
3	Раздел 3 Судовое теплообменное оборудование	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.-3.1;)	УК-6.(ИДК: УК-6.3.1;)			

4	Раздел 4 Заключение по итогам изучения дисциплины	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.В.1;)				

5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения О

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.З.1 аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.У.1 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.В.1 навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний
2	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.З.1 методы организации измерений и наблюдений	ОПК-3.У.1 проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.В.1 навыками проведения измерения и наблюдения, обрабатки и представления экспериментальных данных
3	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.З.1 принципы определения приоритетов собственной деятельности	УК-6.У.1 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.В.1 навыками определения и реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

6.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Стул (45 ед.); Стол аудиторный (2 ед.); Дизель-генератор ДГА 50/9 (1 ед.); Дизель-генератор АСДА2-12/Т (1 ед.); Котел КГВ 0.25/3 (1 ед.); Котел КВС – 200 (1 ед.); Котел КОАВ – 68 (1 ед.); мультимедийное оборудование (1 ед.); телевизор (1 ед.); видео магнитофон (1 ед.) (1) Стул (20 ед.); Стол аудиторный (10 ед.); Турбина газовая (1 ед.); Судовой дизель 4Ч (1 ед.); Судовой дизель 12Ч (1 ед.); Реверс-редуктор (1 ед.); Стенд системы ДАУ дизеля Г60 (1 ед.); Детали судовых дизелей (50 ед.); мультимедийное оборудование (1 ед.) (2) Стул (ед.); Стол аудиторный (ед.); Действующий судовой двигатель 6NVD48AU с системами (1 ед.) (3) Стул (16 ед.); Стол аудиторный (2 ед.); Действующий судовой двигатель 6L275PNII с системами (1 ед.); Действующий судовой двигатель 4Ч8,5/11 с системами (1 ед.); Действующий судовой двигатель 2Ч8,5/11 с системами (1 ед.); Макет судового двигателя 6VD26/20 (1 ед.) (4) Стул (20 ед.); Стол аудиторный (2 ед.); Стенд судового типа для опрессовки топливной аппаратуры (1 ед.); Стенд для регулировки ТНВД блочного типа (1 ед.); Стол с оборудованием для контроля качества воды и нефтепродуктов (3 ед.); мультимедийное оборудование (1 ед.) (5) Парты (34 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (10 ед.) (662) Стул (32 ед.); парты (19 ед.); мультимедийное оборудование (1ед.); стол аудиторный (18 ед.); доска (1 ед.) (663) Парты (47 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (668) Парты (40 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (670) Парты (33 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (15 ед.); Стул (5 ед.) (671) Парты (36 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (1 ед.) (673))	,5,662,663,668,670,671,673
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	244

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

6.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	Пономарев, Н.А.;Энергетические установки и электрооборудование судов: техническая термодинамика и теплопередача;<null>;Пономарев, Н.А.Шураев, О.П.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 012	Электронный ресурс	0
3	Шураев, О.П.;Расчет тепловой изоляции;метод.указания;Шураев, О.П.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 014	Электронный ресурс	0
4	Белов, Г.В.;Термодинамика;учебник и практикум для вузов:В 2 частях;Белов, Г.В.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/termodinamika-v-2-ch-chast-1-470717#page/1 (дата обращения: 26.11.2021) ;<null>	2 021	Электронный ресурс	0
5	Белов, Г.В.;Термодинамика;учебник и практикум для вузов:В 2 частях;Белов, Г.В.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/termodinamika-v-2-ch-chast-2-470720#page/1 (дата обращения: 26.11.2021) ;<null>	2 021	Электронный ресурс	0
6	Дзюзер, В.Я.;Теплотехника и тепловая работа печей;учеб.пособие;Дзюзер, В.Я.-СПб.,Лань; URL: https://e.lanbook.com/book/93750 ;<null>	2 017	Электронный ресурс	0

7	Шураев, О.П.;Техническая термодинамика и теплопередача;лабор.практикум:(лабор.работа 1);Шураев, О.П.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 018	Электронный ресурс	0
8	Шураев, О.П.;Техническая термодинамика и теплопередача;вопросы для самостоятельного изучения:учебно-метод.пособие;Шураев, О.П.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 016	Электронный ресурс	0
9	Петров, А.И.;Техническая термодинамика и теплопередача;учебник;Петров, А.И.-Санкт-Петербург,<null>; URL: https://reader.lanbook.com/book/310178#1 (дата обращения: 20.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 023	Электронный ресурс	0
10	Петров, А.И.;Техническая термодинамика и теплопередача;учебное пособие;Петров, А.И.-Мурманск,<null>; URL: https://reader.lanbook.com/book/263909 (дата обращения: 20.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 021	Электронный ресурс	0
11	Делков, А.В.;Техническая термодинамика и теплопередача;учебное пособие;Делков, А.В.Мелкозеров, М.Г.Черненко, Д.В.Шевченко, Ю.Н.-Красноярск,<null>; URL: https://reader.lanbook.com/book/165879 (дата обращения: 20.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 020	Электронный ресурс	0
12	Кудинов, В.А.;Техническая термодинамика и теплопередача;учебник для вузов;Карташов, Э.М.Кудинов, В.А.Стефанюк, Е.В.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/tehnicheskaya-termodinamika-i-teploperedacha-510604#page/1 (дата обращения: 20.03.2023) ;<null>	2 023	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.

6.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

6.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

7. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
						2	3	4	5
			Вид контроля	Форма контроля		не зачтено	зачтено		
1	ОПК-2.З.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1 У.1,ОПК-3. В.1,УК-6.З. 1,УК-6.У.1, УК-6.В.1	1,2,3,,4	Текущий контроль	Тест	Предлагается 10 вопросов. На подготовку дается 10 минут	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
2	ОПК-3.З.1, ОПК-3.У.1, ОПК-3.В.1	1,2,3,,4	Текущий контроль	Тест	Предлагается 10 вопросов. На подготовку дается 10 минут	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
3	УК-6.З.1,У К-6.У.1,УК-6.В.1	1, 2, 3, 4	Текущий контроль	Тест	Предлагается 10 вопросов. На подготовку дается 10 минут	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
4	ОПК-2, ОПК-3, УК-6	1, 2, 3, 4	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Предлагается 30 вопросов. На подготовку дается 30 минут	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

5	ОПК-2, ОПК-3, УК-6	1, 2, 3, 4	Промежуточная аттестация	Экзамен		Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов	Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала	Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию

Техническая термодинамика и теплопередача

Задание ОПК2-1

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите физические величины и размерности.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Физическая величина		**Размерность**	
А.	Давление	1.	К
Б.	Абсолютная температура	2.	Дж/(кг·К)
В.	Удельный объем	3.	Па
Г.	Удельная газовая постоянная	4.	Дж/(кмоль·К)
Д.	Универсальная газовая постоянная	5.	$м^3$/кг

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В	Г	Д

Задание ОПК2-2

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

АБСОЛЮТНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ПРИ ИЗВЕСТНЫХ БАРОМЕТРИЧЕСКОМ ($p_б$) И ИЗБЫТОЧНОМ ($p_и$) ДАВЛЕНИЯХ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

1. $p_б + p_и$
2. $p_б – p_и$
3. $p_и – p_б$

Ответ:

Задание ОПК2-3

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

УРАВНЕНИЕ $p·V=m·R·T$ СПРАВЕДЛИВО ДЛЯ

1. 1 килограмма вещества
2. 1 кило моля вещества
3. произвольного количества вещества

Ответ:

Задание ОПК2-4

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите физические величины и размерности.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Физическая величина		**Размерность**	
А.	Удельная теплоемкость	1.	Вт/($м^2$·К)
Б.	Объемная теплоемкость	2.	Дж/(кмоль·К)

В.	Мольная теплоемкость	3.	Вт/(м·К)
Г.		4.	Дж/(кг·К)
Д.		5.	Дж/($м^3$·К)

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В

Задание ОПК2-5

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Удельное количество теплоты, участвующее в изохорном процессе, определяется по формуле….

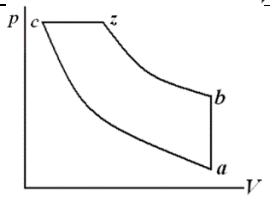
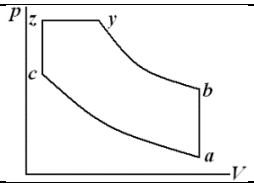
Ответ:

Задание ОПК2-6

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите изображение цикла ДВС в p-v координатах с названием.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Обозначение на диаграмме		**Процесс**	
А.		1.	Смешенный подвод теплоты
Б.		2.	Изохорный подвод теплоты
В.		3.	Изобарный подвод теплоты

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В

Задание ОПК2-7

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

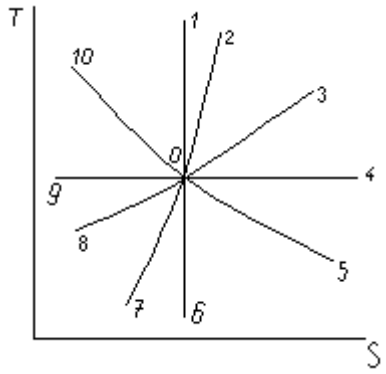
Количество теплоты, которое необходимо сообщить 1кг воды, нагретой до температуры кипения, чтобы превратить ее при постоянном давлении в сухой насыщенный пар, называется ….

Ответ:

Задание ОПК2-8

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Адиабатный процесс расширения протекает в процессе



Ответ:

Задание ОПК2-9

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Уравнение для определения плотности теплового потока, проходящего через однослойную плоскую стенку, имеет вид…

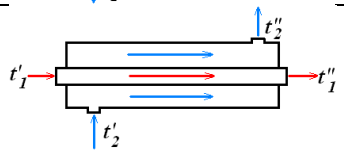
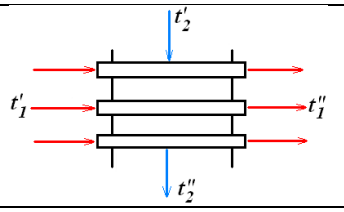
Ответ:

Задание ОПК2-10

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите схемы движения теплоносителя с названием.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Обозначение на диаграмме		**Процесс**	
А.		1.	прямоток
Б.		2.	Перекрестный ток
В.		3.	противоток

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В

Техническая термодинамика и теплопередача

Задание ОПК3-1

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

К ОСНОВНЫМ ПАРАМЕТРАМ СОСТОЯНИЯ ОТНОСЯТСЯ

1. температура, теплоемкость и удельный объем
2. теплоемкость, удельный объем и давление
3. удельный объем, давление и температура
4. давление, температура и теплоемкость

Ответ:

Задание ОПК3-2

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

НОРМАЛЬНЫМ ФИЗИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ СООТВЕТСТВУЮТ

1. p=760 Па и T=273 К
2. T=273 К и p=101325 Па
3. p=101325 Па и T=0 К
4. T=0 К и p=760 Па

Ответ:

Задание ОПК3-3

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

УРАВНЕНИЕ $p \cdot v = R \cdot T$ СПРАВЕДЛИВО ДЛЯ

1. 1 килограмма вещества
2. 1 кило моля вещества
3. произвольного количества вещества

Ответ:

Задание ОПК3-4

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Связь между удельными изохорной и изобарной теплоемкостями (уравнение Майера) имеет вид...

Ответ:

Задание ОПК3-5

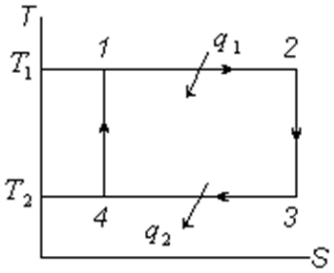
Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Удельное количество теплоты, участвующее в изохорном процессе, определяется по формуле….

Ответ:

Задание ОПК3-6

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.



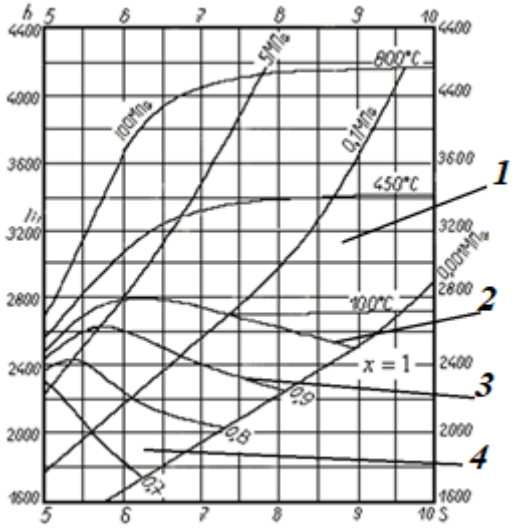
На диаграмме изображен…

Ответ:

Задание ОПК3-7

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите обозначение на диаграмме и процесс.



К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Обозначение на диаграмме		**Процесс**	
А.	Область влажного насыщенного пара	1.	1
Б.	Сухой насыщенный пар	2.	2
В.	Перегретый пар	3.	3
Г.	Линии постоянной степени сухости	4.	4

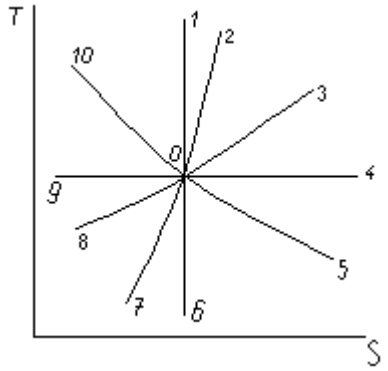
Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В	Г

Задание ОПК3-8

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Изохорный процесс повышения давления протекает в процессе



Ответ:

Задание ОПК3-9

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите физические величины и размерности.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Физическая величина		**Размерность**	
А.	плотностью теплового потока	1.	Вт/(м^2·К)
Б.	коэффициент теплопроводности	2.	Вт/м^2
В.	коэффициент теплоотдачи	3.	Вт/(м·К)
Г.	коэффициент теплопередачи	4.	
Д.	плотность потока излучения	5.	

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В	Г	Д

Задание ОПК3-10

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Уравнение теплоотдачи от стенки к холодному теплоносителю имеет вид…

Ответ:

Техническая термодинамика и теплопередача

Задание УК6-1

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

К ОСНОВНЫМ ПАРАМЕТРАМ СОСТОЯНИЯ ОТНОСЯТСЯ

1. давление
2. давление и температура
3. давление, температура и удельный объем
4. давление, температура, удельный объем и изменение внутренней энергии
5. давление, температура, удельный объем, изменение внутренней энергии и удельная газовая постоянная

Ответ:

Задание УК6-2

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

АБСОЛЮТНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ПРИ ИЗВЕСТНЫХ БАРОМЕТРИЧЕСКОМ ($p_б$) И ВАКУУММЕТРИЧЕСКОМ ($p_в$) ДАВЛЕНИЯХ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

1. $p_б + p_в$
2. $p_б – p_в$
3. $p_в - p_б$

Ответ:

Задание УК6-3

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Уравнение состояния идеального газа для 1 кг вещества имеет вид

Ответ:

Задание УК6-4

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

РАЗНОСТЬ МЕЖДУ МОЛЯРНЫМИ ИЗОБАРНОЙ И ИЗОХОРНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТЯМИ ($C_{mp} – C_{mv}$) РАВНА

1. количеству подведенной теплоты
2. удельной газовой постоянной
3. универсальной газовой постоянной
4. изменению внутренней энергии
5. показателю адиабаты

Ответ:

Задание УК6-5

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите постоянную величину с соотношением параметров.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Обозначение на диаграмме		**Процесс**	
А.	давление	1.	$\frac{v_1}{v_2}=\frac{T_1}{T_2}$
Б.	Удельный объем	2.	$\frac{v_1}{v_2}=\frac{T_2}{T_1}$
В.	температура	3.	$\frac{v_1}{v_2}=\frac{P_1}{P_2}$
		4.	$\frac{v_1}{v_2}=\frac{P_2}{P_1}$
		5.	$\frac{P_1}{P_2}=\frac{T_1}{T_2}$
		6.	$\frac{P_1}{P_2}=\frac{T_2}{T_1}$

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В

Задание УК2-6

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

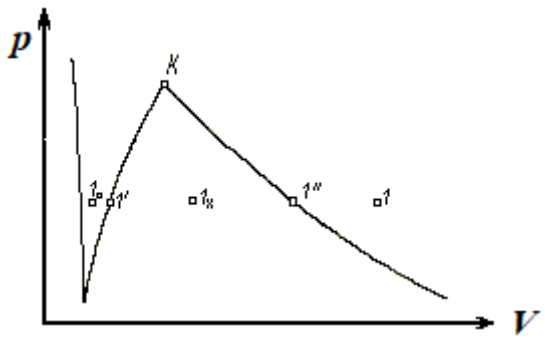
Уравнение первого закона термодинамики для закрытой системы….

Ответ:

Задание УК6-7

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите точку, обозначенную на рисунке с состоянием вещества.



К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Обозначение на диаграмме	**Процесс**

А.	1_0	1.	влажный насыщенный пар
Б.	1’	2.	жидкость
В.	1”	3.	сухой насыщенный пар
Г.	1_x	4.	кипящая жидкость
Д.	1	5.	перегретый пар

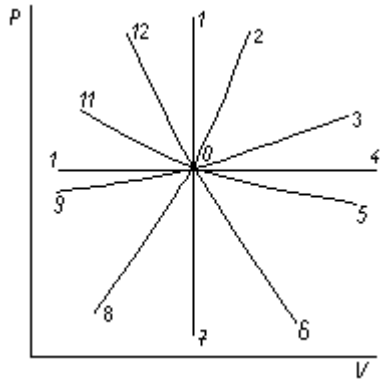
Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В	Г	Д

Задание УК2-8

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Изотермический процесс подвода теплоты протекает в процессе



Ответ:

Задание УК2-9

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Перенос теплоты перемещением элементарных объемов жидкостей или газов в пространстве называется…

Ответ:

Задание УК2-10

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Коэффициент теплопередачи для многослойной стенки имеет вид…

Ответ:

Техническая термодинамика и теплопередача

Задание ОПК2-1

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите физические величины и размерности.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Физическая величина		**Размерность**	
А.	Давление	1.	К
Б.	Абсолютная температура	2.	Дж/(кг·К)
В.	Удельный объем	3.	Па
Г.	Удельная газовая постоянная	4.	Дж/(кмоль·К)
Д.	Универсальная газовая постоянная	5.	$м^3$/кг

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В	Г	Д

Задание ОПК2-2

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

АБСОЛЮТНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ПРИ ИЗВЕСТНЫХ БАРОМЕТРИЧЕСКОМ ($p_б$) И ИЗБЫТОЧНОМ ($p_и$) ДАВЛЕНИЯХ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

1. $p_б + p_и$
2. $p_б – p_и$
3. $p_и – p_б$

Ответ:

Задание ОПК2-3

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

УРАВНЕНИЕ $p·V=m·R·T$ СПРАВЕДЛИВО ДЛЯ

1. 1 килограмма вещества
2. 1 кило моля вещества
3. произвольного количества вещества

Ответ:

Задание ОПК2-4

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите физические величины и размерности.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Физическая величина		**Размерность**	
А.	Удельная теплоемкость	1.	Вт/($м^2$·К)
Б.	Объемная теплоемкость	2.	Дж/(кмоль·К)

В.	Мольная теплоемкость	3.	Вт/(м·К)
Г.		4.	Дж/(кг·К)
Д.		5.	Дж/($м^3$·К)

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В

Задание ОПК2-5

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Удельное количество теплоты, участвующее в изохорном процессе, определяется по формуле….

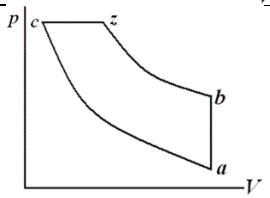
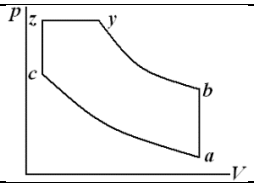
Ответ:

Задание ОПК2-6

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите изображение цикла ДВС в p-v координатах с названием.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Обозначение на диаграмме		**Процесс**	
А.		1.	Смешенный подвод теплоты
Б.		2.	Изохорный подвод теплоты
В.		3.	Изобарный подвод теплоты

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В

Задание ОПК2-7

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

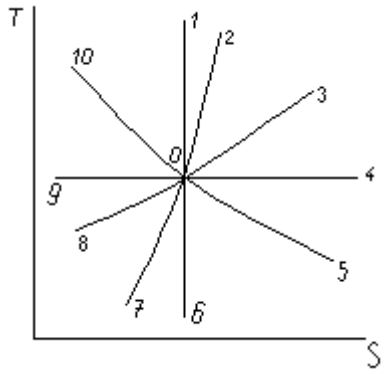
Количество теплоты, которое необходимо сообщить 1кг воды, нагретой до температуры кипения, чтобы превратить ее при постоянном давлении в сухой насыщенный пар, называется ….

Ответ:

Задание ОПК2-8

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Адиабатный процесс расширения протекает в процессе



Ответ:

Задание ОПК2-9

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Уравнение для определения плотности теплового потока, проходящего через однослойную плоскую стенку, имеет вид…

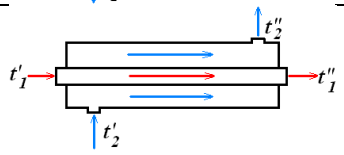
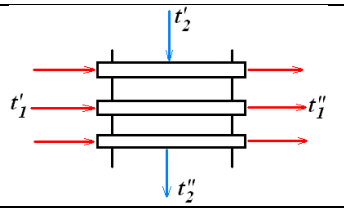
Ответ:

Задание ОПК2-10

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите схемы движения теплоносителя с названием.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Обозначение на диаграмме		**Процесс**	
А.		1.	прямоток
Б.		2.	Перекрестный ток
В.		3.	противоток

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В

Задание ОПК3-1

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

К ОСНОВНЫМ ПАРАМЕТРАМ СОСТОЯНИЯ ОТНОСЯТСЯ

1. температура, теплоемкость и удельный объем
2. теплоемкость, удельный объем и давление
3. удельный объем, давление и температура
4. давление, температура и теплоемкость

Ответ:

Задание ОПК3-2

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

НОРМАЛЬНЫМ ФИЗИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ СООТВЕТСТВУЮТ

1. p=760 Па и T=273 К
2. T=273 К и p=101325 Па
3. p=101325 Па и T=0 К
4. T=0 К и p=760 Па

Ответ:

Задание ОПК3-3

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

УРАВНЕНИЕ $p \cdot v = R \cdot T$ СПРАВЕДЛИВО ДЛЯ

4. 1 килограмма вещества
5. 1 кило моля вещества
6. произвольного количества вещества

Ответ:

Задание ОПК3-4

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Связь между удельными изохорной и изобарной теплоемкостями (уравнение Майера) имеет вид...

Ответ:

Задание ОПК3-5

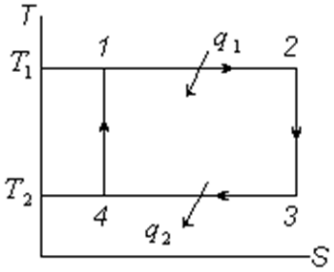
Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Удельное количество теплоты, участвующее в изохорном процессе, определяется по формуле….

Ответ:

Задание ОПК3-6

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.



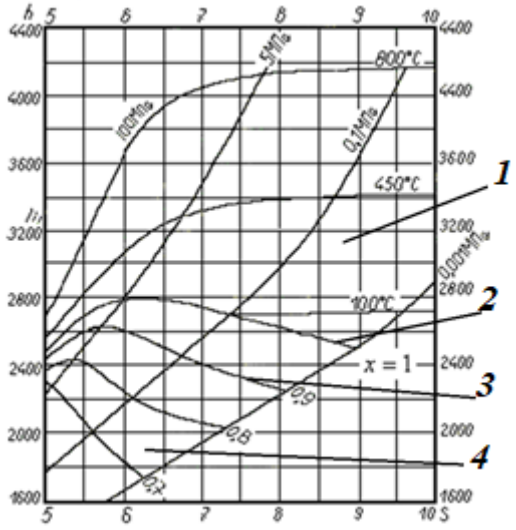
На диаграмме изображен…

Ответ:

Задание ОПК3-7

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите обозначение на диаграмме и процесс.



К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Обозначение на диаграмме		**Процесс**	
А.	Область влажного насыщенного пара	1.	1
Б.	Сухой насыщенный пар	2.	2
В.	Перегретый пар	3.	3
Г.	Линии постоянной степени сухости	4.	4

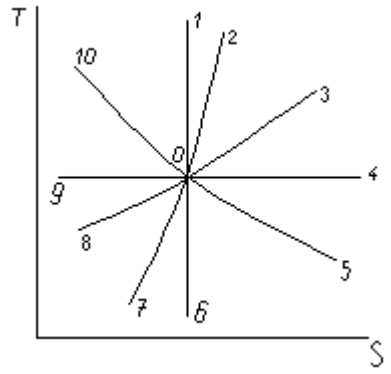
Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В	Г

Задание ОПК3-8

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Изохорный процесс повышения давления протекает в процессе



Ответ:

Задание ОПК3-9

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите физические величины и размерности.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Физическая величина		**Размерность**	
А.	плотностью теплового потока	1.	Вт/(м^2·К)
Б.	коэффициент теплопроводности	2.	Вт/м^2
В.	коэффициент теплоотдачи	3.	Вт/(м·К)
Г.	коэффициент теплопередачи	4.	
Д.	плотность потока излучения	5.	

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В	Г	Д

Задание ОПК3-10

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Уравнение теплоотдачи от стенки к холодному теплоносителю имеет вид…

Ответ:

Задание УК6-1

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

К ОСНОВНЫМ ПАРАМЕТРАМ СОСТОЯНИЯ ОТНОСЯТСЯ

1. давление
2. давление и температура
3. давление, температура и удельный объем

4. давление, температура, удельный объем и изменение внутренней энергии
5. давление, температура, удельный объем, изменение внутренней энергии и удельная газовая постоянная

Ответ:

Задание УК6-2

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

АБСОЛЮТНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ПРИ ИЗВЕСТНЫХ БАРОМЕТРИЧЕСКОМ ($p_б$) И ВАКУУММЕТРИЧЕСКОМ ($p_в$) ДАВЛЕНИЯХ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

1. $p_б + p_в$
2. $p_б – p_в$
3. $p_в - p_б$

Ответ:

Задание УК6-3

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Уравнение состояния идеального газа для 1 кг вещества имеет вид

Ответ:

Задание УК6-4

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

РАЗНОСТЬ МЕЖДУ МОЛЯРНЫМИ ИЗОБАРНОЙ И ИЗОХОРНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТЯМИ ($C_{mp} – C_{mv}$) РАВНА

1. количеству подведенной теплоты
2. удельной газовой постоянной
3. универсальной газовой постоянной
4. изменению внутренней энергии
5. показателю адиабаты

Ответ:

Задание УК6-5

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите постоянную величину с соотношением параметров.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Обозначение на диаграмме		**Процесс**	
А.	давление	1.	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{T_1}{T_2}$
Б.	Удельный объем	2.	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{T_2}{T_1}$

В.	температура	3.	$\frac{v_1}{v_2}=\frac{P_1}{P_2}$
		4.	$\frac{v_1}{v_2}=\frac{P_2}{P_1}$
		5.	$\frac{P_1}{P_2}=\frac{T_1}{T_2}$
		6.	$\frac{P_1}{P_2}=\frac{T_2}{T_1}$

Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В

Задание УК2-6

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

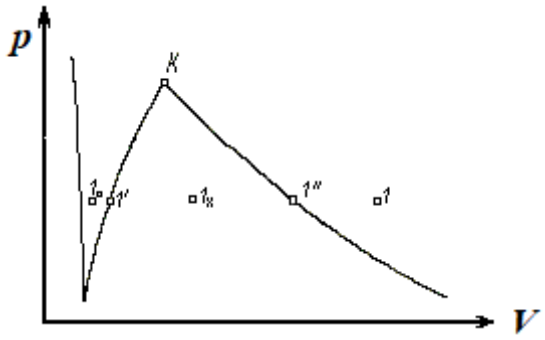
Уравнение первого закона термодинамики для закрытой системы….

Ответ:

Задание УК6-7

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

Соотнесите точку, обозначенную на рисунке с состоянием вещества.



К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Обозначение на диаграмме		**Процесс**	
А.	1_0	1.	влажный насыщенный пар
Б.	1’	2.	жидкость
В.	1”	3.	сухой насыщенный пар
Г.	1_x	4.	кипящая жидкость
Д.	1	5.	перегретый пар

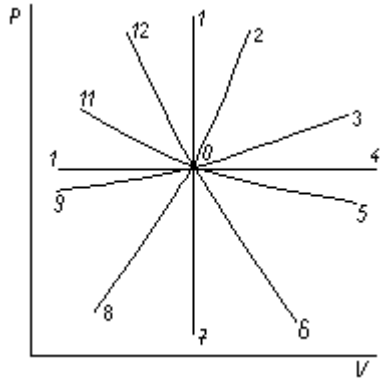
Запишите попарно выбранные цифры под соответствующими буквами (например, А1Б2В1Г2):

А	Б	В	Г	Д

Задание УК2-8

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Изотермический процесс подвода теплоты протекает в процессе



Ответ:

Задание УК2-9

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Перенос теплоты перемещением элементарных объемов жидкостей или газов в пространстве называется…

Ответ:

Задание УК2-10

Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать развернутый обоснованный ответ на вопрос, используя четкие компактные формулировки.

Коэффициент теплопередачи для многослойной стенки имеет вид…

Ответ:

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _1_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Термодинамическая система. Рабочее тело.
2. Градиент температуры. Теплопроводность. Уравнение Фурье. Тепловой поток. Плотность теплового потока.

Зав. Кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _2_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Понятие об идеальном газе. Уравнение состояния идеального газа.
2. Дифференциальное уравнение теплопроводности (вывод и значение в научных исследованиях теплопроводности).

Зав. Кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _3_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Параметры состояния идеального газа.
2. Дифференциальное уравнение для стационарного режима теплопроводности.

Зав. Кафедрой ЭСЭУ, Ю. И.Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _4_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Определение газовой смеси. Закон Дальтона. Парциальное давление и парциальный объем идеального газа.
2. Условия однозначности. Граничные условия (способы их задания при исследовании теплопроводности).

Зав. Кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _5_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Способы задания состава газовой смеси. Кажущаяся молярная масса, газовая постоянная и плотность газовой смеси.
2. Распределение температуры по толщине плоской и цилиндрической стенки.

Зав. Кафедрой ЭСЭУ, Ю. И.Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _6_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Принцип эквивалентности и формулировки первого начала термодинамики.
2. Конвекция как способ распространения теплоты в природе. Коэффициент теплоотдачи.

Зав. Кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _7_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Работа изменения объема и техническая работа. Изображение их на pv-диаграмме.
2. Теория подобия при исследовании конвективного теплообмена. Теоремы подобия. Критерии подобия.

Зав. Кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _8_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Теплота T-s - диаграмма.
2. Определяющая температура и определяющий размер.

Зав. Кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _9_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Внутренняя энергия идеального и реального газов.
2. Режимы течения жидкости (газа) и их влияние на теплоотдачу (методы исследования).

Зав. Кафедрой ЭСЭУ, д.т.н., профессор — Ю.И. Матвеев

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _10_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Теплоемкость истинная и средняя.
2. Гидродинамический пограничный слой. Тепловой пограничный слой.

Зав. Кафедрой ЭСЭУ, д.т.н., профессор — Ю.И. Матвеев

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _11_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Уравнение Майера и его физический смысл.
2. Формирование пограничного слоя при обтекании плоской поверхности и его влияние на теплоотдачу.

Зав. Кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _12_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Уравнение первого начала термодинамики.
2. Теплоотдача при обтекании одиночной трубы (описание процесса и закономерность обтекания).

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _13_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Изохорный процесс изменения состояния идеального газа.
2. Пучки труб. Теплоотдача при обтекании пучка труб (описание процесса и закономерность обтекания.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _14_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Изобарный процесс изменения состояния идеального газа.
2. Влияние угла атаки на теплоотдачу при обтекании труб и трубных пучков.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _15_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Изотермический процесс изменения состояния идеального газа.
2. Расчет коэффициента теплоотдачи при поперечном обтекании трубного пучка.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _16_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Адиабатный процесс изменения состояния идеального газа.
2. Тепловое излучение. Механизм переноса теплоты излучением.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _17_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Политропный процесс. Вывод уравнения политропного процесса. Соотношение параметров в политропном процессе.
2. Абсолютно черные, абсолютно белые (абсолютно зеркальные), абсолютно прозрачные тела.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _18_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Обобщающее значение политропного процесса. Графическая зависимость политропной теплоемкости от показателя политропы и ее анализ.
2. Серые тела. Коэффициент излучения черного и серого тела. Степень черноты.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _19_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Группы политропных процессов. Их особенности. Область значений.
2. Основные законы излучения: закон Планка, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _20_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Понятие о качестве энергии. Группы видов энергии. Эксергия и анергия. Формулировки второго начала термодинамики.
2. Теплообмен излучением между телами. Защита от теплового излучения. Экраны.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _21_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

---

1. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент.
2. Теплообмен излучением в газовой среде. Излучение газов, входящих в продукты сгорания топлива.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _22_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

---

1. Вывод уравнения термического КПД прямого обратимого цикла Карно и его анализа.
2. Теплопередача. Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _23_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

---

1. Обратный обратимый цикл Карно. Вывод формулы холодильного коэффициента.
2. Градиент температуры. Теплопроводность. Уравненние Фурье. Тепловой поток. Плотность теплового потока.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _24_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

---

1. Процесс парообразования и изображение его в pv-, Ts- и hs-диаграмме.
2. Дифференциальное уравнение теплопроводности (вывод и значение в научных исследованиях теплопроводности).

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _25_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Определение степени сухости пара. По каким формулам определяются параметры v_x, h_x и s_x влажного пара.
2. Дифференциальное уравнение для стационарного режима теплопроводности.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _26_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы изменения состояния водяного пара и изображение их на pv-, Ts- и hs-диаграмме.
2. Условия однозначности. Граничные условия (Способы их задания при исследовании теплопроводности).

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _27_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Влияние характеристик цикла на величину термического КПД поршневых ДВС.
2. Распределение температуры по толщине плоской и цилиндрической стенки.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _28_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Схема и цикл ГТУ с изобарным подводом теплоты. Вывод формулы термического КПД.
2. Конвекция как способ распространения теплоты в природе. Коэффициент теплоотдачи.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _29_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Вывод формулы термического КПД цикла ГТУ с изобарным подводом теплоты. Температурный фактор.
2. Режимы течения жидкости (газа) и их влияние на теплоотдачу (методы исследований).

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _30_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Вывод формулы термического КПД идеального цикла поршневого ДВС со смешанным подводом теплоты.
2. Гидродинамический пограничный слой. Тепловой пограничный слой.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _31_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Вывод формулы термического КПД идеального цикла поршневого ДВС с изохорным подводом теплоты.
2. Теплоотдача при обтекании одиночной трубы (описание процесса и закономерности протекания).

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВПО «ВГУВТ»)

Кафедра ЭСЭУ

V семестр III курса 2025/26 учебного года

Экзаменационный билет № _32_

по дисциплине

Техническая термодинамика и теплопередача

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Влияние характеристик цикла на величину термического КПД поршневых ДВС.
2. Серые тела. Коэффициент излучения черного и серого тела. Степень черноты.

Зав. кафедрой ЭСЭУ, Ю.И. Матвеев
д.т.н., профессор