

Приложение к рабочей программе дисциплины

Судовые энергетические установки

Специальность - 26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники

Направленность (профиль) – Проектирование и постройка судов и объектов океанотехники
Учебный план 2025 года разработки

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения;

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных выше дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания; ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

Входной контроль

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Единицы измерения давления:	a) кг/м ³ b) К c) Па
2. Плотность определяется по формуле:	a) $\rho = m/V$ b) $\rho = V/m$ c) $\rho = m \cdot V$
3. Атмосферное давление измеряется:	a) манометрами b) вакуумметрами c) барометрами
4. Машины, предназначенные для подъема и перемещения жидкостей, называют:	a) насосы b) вентиляторы c) компрессоры
5. переход от газообразного состояния к жидкому, это:	a) конденсация b) испарение c) кипение
6. При нормальных условиях:	a) T = 273 К, P = 760 мм рт. ст. b) T = 237 К, P = 765 мм рт. ст. c) T = 760 К, P = 273 мм рт. ст.
7. Уравнения состояния идеального газа:	a) PV = mRT b) Pm = VRT c) PR = mVT
8. переход из жидкого состояния в газообразное, это:	a) конденсация b) кипение c) испарение
9. Наука, изучающая превращения энергии в процессах, сопровождающихся тепловыми эффектами, называется:	a) термодинамика b) гидростатика c) теплопередача
10. Величина, характеризующая степень нагретости тела:	a) энергия b) давление c) температура
11. При постоянном удельном объеме протекает процесс:	a) изобарный b) изохорный c) изотермический
12. Нагнетатели, предназначенные для перемещения воздуха или других газов, называют:	a) насосы b) вентиляторы c) компрессоры

Экспресс опрос на лекциях по каждой теме

Тестирование:

Текущий контроль осуществляется путем прохождения обучающимися тестов по материалам лекций. Для проведения тестирования используется Портал поддержки образования КГМУ (в структуре Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КГМУ», с использованием Moodle). Обучающиеся проходят тесты в режиме самоподготовки. Количество попыток прохождения каждого теста и время прохождения не ограничено.

Раздел 1. Рабочее тело и параметры состояния

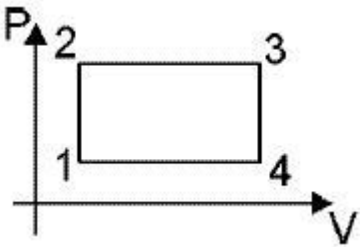
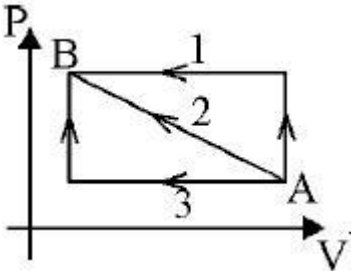
Вопрос	Ответы
1. Назовите термические параметры состояния	а) масса, плотность, удельный вес б) давление, удельный объем, температура в) работа, теплоемкость, теплота г) молекулярная масса, объем, газовая постоянная
2. Уравнение состояния идеального газа	а) $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$ б) $PV = mRT$ в) $L = R \cdot T \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$ г)
3. Для какого процесса справедливо соотношение $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$	а) изобарный б) изохорный в) изотермический г) адиабатный.
4. Где изображен адиабатный процесс?	а) 1–2 б) 3–4 в) 5–6 г) 7–8
5. В изобарном процессе температура газа при расширении:	а) уменьшается б) остается постоянной в) увеличивается г) равна 0
6. Чему равно изменение внутренней энергии в изотермическом процессе?	а) $\Delta U = c_v \cdot (T_2 - T_1)$ б) $\Delta U = 0$ в) $\Delta U = c_p \cdot (T_2 - T_1)$ г) $\Delta U = c_v \cdot (T_1 - T_2)$
7. Чему равно количество теплоты в адиабатном процессе?	а) $q = c_v \cdot (T_2 - T_1)$ б) $q = 0$ в) $q = c_p \cdot (T_2 - T_1)$ г) $q = R \cdot T \cdot \ln \frac{P_1}{P_2}$
8. Какое соотношение верно?	а) $\frac{c_p}{c_v} > 1$ б) $\frac{c_p}{c_v} < 1$ в) $\frac{c_p}{c_v} = 1$ г) $\frac{c_p}{c_v} = 0$

Раздел 2. Идеальные газы и газовые смеси

Вопрос	Ответы
1. Чем отличаются массовая c , объемная c' и молярная c_μ теплоемкости?	a) температурой рабочего тела b) количеством тепла, подводимого к рабочему телу c) единицей измерения количества рабочего тела d) параметрами, при которых происходит процесс
2. Способы задания состава газовой смеси:	a) массовыми, объемными, молярными долями b) по химическому составу компонентов c) по количеству атомов, входящих в состав смеси компонентов d) по химической активности компонентов
3. Аналитическое выражение первого закона термодинамики:	a) $PV = m \cdot R \cdot T$ b) $P_1 \cdot V_1^K = P_2 \cdot V_2^K$ c) $q = c_p \cdot (T_2 - T_1)$ d) $q = \Delta U + l$
4. Назовите калорические параметры состояния	a) теплота, работа, теплоёмкость b) внутренняя энергия, энтальпия, энтропия c) молекулярная масса, парциальное давление, температура d) коэффициент Пуассона, показатель политропы, газовая постоянная
5. Какая величина остается постоянной в политропном процессе в идеальном газе?	a) давление b) температура c) теплоёмкость d) объём
6. Чему равен показатель политропы в изобарном процессе?	a) $n = \pm \infty$ b) $n = 0$ c) $n = 1$ d) $n = K$
7. Площадь под кривой процесса в PV-координатах численно равна	a) теплоте b) энтальпии c) работе d) объёму
8. Площадь под кривой процесса в TS-координатах численно равна	a) работе b) теплоёмкости c) теплоте d) температуре
9. Если тепло к газу подводится, то энтропия	a) уменьшается b) увеличивается c) остается постоянной d) зависит от изменения температуры
10. При увеличении объёма газа работа	a) совершается b) затрачивается c) остается постоянной d) зависит от давления

Раздел 3. Термодинамические процессы

Вопрос	Ответы
1. Тепловой двигатель за один цикл получает от нагревателя 100 кДж теплоты и отдает холодильнику 60 кДж. Чему равен КПД этого двигателя (%)?	a) 60 b) 67 c) 40 d) 25
2. Каким должно быть отношение масс m_1/m_2 горячей и холодной воды для того, чтобы за счет охлаждения от 50°C до 30°C воды массы m_1 , вода массой m_2 нагрелась от 20° до 30°C?	a) 4 b) 2 c) 1 d) 1/2

3. Тепловой двигатель с КПД 50% за один цикл отдает холодильнику 56 кДж теплоты. Какая работа им (кДж) совершается за один цикл?	a) 40 b) 28 c) 21 d) 56
4. Укажите единицу измерения величины, измеряемой произведением $p\Delta V$.	a) ватт b) паскаль c) литр d) джоуль
5. Какой точке диаграммы изменения состояния идеального газа соответствует наибольшее значение внутренней энергии. 	a) 3 b) 2 c) 4 d) 1
6. Какой процесс называется изотермическим? Процесс, происходящий...	a) при постоянной температуре b) при постоянном давлении c) при постоянном объеме d) при постоянной теплоемкости
7. Переход газа из состояния А в состояние В можно осуществить тремя способами (см.рис). В каком случае работа над газом минимальна? 	a) 1 b) 2 c) 3 d) во всех случаях она одинакова
8.	
9. Внутренняя энергия заданной массы m идеального газа зависит только от ...	a) объема b) давления c) формы сосуда d) температуры
10. Взято по одному молю гелия, неона и аргона при одинаковой температуре. У какого газа внутренняя энергия самая большая?	a) у всех газов одинакова b) у аргона c) у гелия d) у неона
11. Укажите все верные утверждения. 1) Работа - это скалярная величина; 2) Работа - это векторная величина; 3) Работа измеряется в джоулях; 4) Работа измеряется в киловатт-часах; 5) джоуль и ватт-секунда – это одно и то же; 6) джоуль и ватт-секунда – это не одно и то же.	a) 2 и 6 b) 1, 3, 4 и 5 c) 1, 4 и 6 d) 2 и 5

Раздел 4. Циклы тепловых машин. Цикл Карно

Вопрос	Ответы
1. Исследуя цикл Карно, можно определить...	a) Минимальный КПД теплового двигателя b) Максимальный КПД теплового двигателя c) Средний КПД теплового двигателя d) Наиболее точный КПД теплового двигателя
2. Для работы теплового двигателя необходимо...	a) Наличие рабочего тела b) Наличие термометра

	c) Цикличность процессов, происходящих в двигателе d) Наличие паровой турбины e) Наличие холодильника
3. Укажите верные определения.	a) Тепловые двигатели - устройства, которые совершают механическую работу за счёт внутренней энергии топлива. b) Тепловые двигатели - устройства, которые увеличивают внутреннюю энергию тела за счёт совершения над ним работы. c) Обратимый процесс - процесс, который может проходить как в прямом, так и в обратном направлении, проходя через одинаковые промежуточные состояния, причём система возвращается в исходное состояние без затрат энергии. d) Необратимый процесс - процесс, который может проходить как в прямом, так и в обратном направлении, проходя через одинаковые промежуточные состояния, причём система возвращается в исходное состояние без затрат энергии.
4. Укажите верную(-ые) формулировку(-и) второго начала термодинамики.	a) Невозможно перевести тепло от более холодной системы к более горячей при отсутствии других одновременных изменений в обеих системах или окружающих телах. b) Можно перевести тепло от более холодной системы к более горячей при отсутствии других одновременных изменений в обеих системах или окружающих телах. c) Невозможно перевести тепло от более горячей системы к более холодной при отсутствии других одновременных изменений в обеих системах или окружающих телах. d) Можно перевести тепло от более холодной системы к более горячей при одновременных изменений в обеих системах или окружающих телах.
5. Укажите обратимые и необратимые процессы.	a) Броуновское движение b) Распускание цветка c) Совершение работы паровым двигателем d) Абсолютно упругий удар e) Колебания идеального математического маятника
6. Укажите основные принципы действия тепловых двигателей.	a) цикличность (непрерывность) работы b) сжатие газа должно происходить при более низкой температуре, чем его расширение c) сжатие газа должно происходить при более высокой температуре, чем его расширение d) необходимо наличие холодильника e) необходимо наличие нагревателя
7. Из каких процессов состоит идеальный цикл Карно.	a) адиабаты b) изотермы c) адиабата d) изотермы e) изобары

Раздел 5. Основы теплотехники

Вопрос	Ответы
1. Величина μR называется:	a) удельная газовая постоянная; b) термический коэффициент полезного действия; c) универсальная газовая постоянная; d) холодильный коэффициент.
2. Термодинамическая система, не обменивающаяся тепло-той с окружающей средой, называется:	a) открытой; b) закрытой; c) изолированной; d) адиабатной.
3. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой веществом, называется:	a) закрытой; b) замкнутой; c) теплоизолированной; d) изолированной.

4. Термодинамический процесс, протекающий как в прямом, так и в обратном направлении называется:	a) равновесным; b) обратимым; c) неравновесным; d) необратимым.
5. Закон Авогадро утверждает, что все идеальные газы при одинаковых p и T в равных объемах содержат одинаковое число:	a) атомов; b) молекул; c) степеней свободы; d) молей.
6. Теплоёмкость, определенная при постоянном давлении называется:	a) изохорной; b) изобарной; c) истинной; d) средней.
7. Значение показателя адиабаты зависит от:	a) температуры; b) давления; c) числа атомности газа; d) удельного объема.
8. По циклу Отто работают:	a) дизельные двигатели; b) карбюраторные двигатели; c) паровые турбины; d) тепловые насосы.
9. Процесс получения водяного пара за счет молекул, вылетающих с поверхности воды, называется:	a) кипением; b) испарением; c) конденсацией; d) дистилляцией
10. Смесь жидкости и водяного пара называется:	a) сухим насыщенным паром; b) перегретым паром; c) влажным ненасыщенным паром; d) влажным насыщенным паром.

Раздел 6. Судовые двигатели внутреннего сгорания

Вопрос	Ответы
1. Частота вращения среднеоборотных двигателей	a) свыше 750 об/мин b) свыше 550 об/мин c) свыше 950 об/мин
2. При такте впуска поршень в четырехтактном двигателе движется:	a) От ВМТ к НМТ b) От НМТ к ВМТ
3. В каком ответе правильно указано положение клапанов в четырехтактном двигателе при такте впуска?	a) Оба клапана открыты b) Оба клапана закрыты c) Выпускной клапан открыт, впускной закрыт d) Впускной клапан открыт, выпускной закрыт
4. В каком положении находятся клапаны четырехтактного поршневого двигателя при такте сжатия?	a) Впускной клапан открыт, выпускной закрыт b) Выпускной клапан открыт, впускной закрыт c) Оба клапана открыты d) Оба клапана закрыты
5. При такте сжатия в цилиндрах дизельного двигателя сжимается:	a) Горючая смесь b) Дизельное топливо c) Чистый воздух
6. В каком положении находятся клапаны в цилиндре четырехтактного двигателя при такте расширения?	a) Оба открыты b) Оба закрыты c) Впускной открыт, выпускной закрыт d) Выпускной открыт, впускной закрыт
7. Цикл Дизеля осуществляется...	a) с подводом теплоты при постоянном давлении газов b) со смешанным подводом теплоты c) с подводом теплоты к рабочему телу при постоянном объеме
8. Первая цифра в маркировке ДВС означает	a) диаметр цилиндра b) число цилиндров c) ход поршня

Критерии оценивания:

Оценивание текущего тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста и время на его прохождение – неограниченно.

Защита отчетов по практическим занятиям

Критерии оценивания:

Оценивание каждого практического занятия осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критериями оценки	Весомость в %
– выполнение всех пунктов задания	до 30%
– степень соответствия выполненного задания поставленным задачам	до 30%
– получение корректных результатов работы	до 20%
– качественное оформление работы	до 5%
– корректные ответы на вопросы по содержанию работы	до 5%

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по практическим занятиям:

Практическое занятие № 1-2. Решение задач по темам: «Параметры состояния рабочего тела», «Уравнение состояния идеального газа», «Основные законы идеального газа»

Контрольный вопрос
Поясните, что такое «теплота», «внешняя работа», «внутренняя энергия», «мощность»? Назовите, в каких единицах измеряются эти параметры
Что такое «киломоль»?
Назовите универсальную газовую постоянную

Практическое занятие № 3. Решение задач по темам: «Работа изменения объема. v - p -диаграмма», «Работа вытеснения (перемещения)», «Теплоемкость»

Контрольный вопрос
Что такое удельная теплоемкость?
Что такое энтальпия
Мольная теплоемкость это

Практическое занятие № 4. Решение задач по темам: «Газовые смеси», «Исследование термодинамических процессов идеального газа»

Контрольный вопрос
Графическое изображение работы газа при постоянном давлении
Сформулируйте понятие «теплоемкость газа»
Сформулируйте первый закон термодинамики и поясните его физическую сущность

Практическое занятие № 5. Решение задач по темам: «Определение параметров влажного пара», «Исследование термодинамических процессов водяного пара»

Контрольный вопрос
Объемной теплоемкостью называют
Массовой теплоемкостью называют
Изобарный процесс это

Практическое занятие № 6. Решение задач по темам: «Энтальпия, как функция состояния рабочего тела», «Первый закон термодинамики», «Энтропия, как функция состояния рабочего тела»

Контрольный вопрос
Изотермический процесс это
Изобарный процесс это
Адиабатный процесс это

Практическое занятие № 7. Решение задач по темам: «Прямой и обратный циклы Карно», «Определение параметров в характерных точках цикла Карно, подведенная и отведенная теплота, работа цикла, термический КПД прямого цикла, холодильный коэффициент обратного цикла»

Контрольный вопрос
Прямой цикл в диаграмме $p-V$
Обратный цикл в диаграмме $p-V$
Цикл Карно в диаграмме $p-v$

Практическое занятие № 8. Решение задач по темам: «Теплопроводность однослойной и многослойной плоской и цилиндрической стенок

Контрольный вопрос
Что такое теплопроводность
Что такое конвекция
Что называется критическим давлением

Практическое занятие № 9. Решение задач по темам: «Сложный теплообмен. Коэффициент теплопередачи», «Уравнение теплопередачи»

Контрольный вопрос
Основные положения второго закона термодинамики
Назовите три стадии парообразования
Цикл Ренкина в диаграмме $T-S$.

Практическое занятие № 10-11. Расчеты циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания

Контрольный вопрос
Основные определения ДВС
Классификация судовых ДВС по роду рабочего цикла
Такт II двухтактного двигателя

Практическое занятие № 12-13. Расчет энергетического баланса турбокомпрессоров для наддува судовых дизелей

Контрольный вопрос
Что такое наддув дизелей

Уравнение внешнего теплового баланса

Практическое занятие № 14-15. Расчеты циклов газотурбинных двигателей

Контрольный вопрос
Принцип работы газотурбинного наддува
Система газоотвода

Практическое занятие № 16-17. Расчеты циклов паротурбинных установок

Контрольный вопрос
Принцип работы двухпоточного парового котла
Основные характеристики паровых котлов
Конструкция огнетрубных котлов

Практическое занятие № 18-21. Расчет энергетического баланса судового парового котла

Контрольный вопрос
Принцип работы вспомогательного водотрубного котла
Арматура котлов
Для чего нужен главный стопорный клапан

Практическое занятие № 22-23. Расчет и исследование процессов поршневых компрессоров

Контрольный вопрос
Системы сжатого воздуха
Треования Регистра к система сжатого воздуха

Практическое занятие № 24. Расчет течения газов и паров в сопловом аппарате турбинной ступени

Контрольный вопрос
Что такое ступень турбины
В чем заключается активное действие струи
Преимущества и недостатки паротурбинной установки

Практическое занятие № 25. Расчет цикла воздушной холодильной машины

Контрольный вопрос
Как влияет на удельную холодопроизводительность повышение давления в цикле p_2 при сохранении неизменными температур t_1 и t_3 и давления p_1 ?
Назовите способы получения "машинного" холода в судовых условиях

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Вид промежуточной аттестации: зачет

Зачет проводится в пятом семестре (очная форма обучения) и в шестом семестре (заочная форма обучения) изучения дисциплины.

Оценивание осуществляется по двухбалльной системе.

Критерии оценивания:

Промежуточная аттестация считается пройденной (получена оценка «зачтено») если все виды текущей аттестации (тестирование, экспресс опрос на лекциях, защита рефератов) выполнены на оценку «зачтено».

Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Зачет проводится в пятом семестре (очная форма обучения) и в шестом семестре (заочная форма обучения) изучения дисциплины.

Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по четырехбалльной системе.

Оценивание промежуточного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

В процентном соотношении оценки (по четырехбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

“неудовлетворительно”- менее 75%

“удовлетворительно”- 76%-85%

“хорошо”- 86%-92%

“отлично”- 93%-100%