



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
«ГАЗОПОРШНЕВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

ИНСТИТУТ

морских технологий, энергетики и строительства

РАЗРАБОТЧИК

кафедра энергетики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-2 Способен обосновывать выбор методов повышения эффективности и надёжности технологии производства тепловой и электрической энергии дизельных электрических станций.	Газопоршневые энергетические установки	<u>Знать:</u> - конструкцию современных газопоршневых двигателей, деталей движения, систем подачи горючего газа, воздухооборудования, смазки, охлаждения, автоматического регулирования, частоты вращения, пуска и реверса; теорию рабочих процессов, протекающих в цилиндре, особенности процессов наполнения цилиндров воздухом, сжатия, смесеобразования, воспламенения газа, сгорания и расширения, определяющих эффективность преобразования теплоты рабочего тела в механическую работу; - особенности преобразования теплоты в работу у четырехтактных и двухтактных двигателей. Способы форсировки поршневых двигателей. Наддув поршневых двигателей и особенности его осуществления в четырехтактных и двухтактных циклах; - причины повышенной неравномерности вращения коленчатого вала, ее влияние на приводные механизмы и электрические генераторы, меры по ее устранению. Явления неуправляемого повышения частоты вращения («фазнос») и его предотвращение; - уравновешенность газопоршневых двигателей, причины возникновения неуровновешенности, критерии оценка, меры по уравновешиванию не-уравновешенных сил и моментов сил; - условия работы и основы конструирования основных деталей

		движения и остова; механизмы изнашивания основных деталей и модели их изнашивания. <u>Уметь:</u> - обслуживать поршневые двигатели и приводные механизмы, осуществлять подготовку к запуску, осуществлять их пуск сжатым воздухом, гидро и электростартером; - выходить на рабочий режим; - контролировать параметры на рабочих режимах; - корректировать нагрузку с целью предотвращения опасных перегрузок; - остановку двигателей; - осуществлять перевод работы поршневых двигателей на жидкое топливо; - контролировать работу системы наддува и своевременно обнаруживать отклонения качества ее функционирования; - осуществлять замену газоподающих устройств, уметь проводить их регулировку. <u>Владеть навыками:</u> - навыками регулировки рабочих процессов в цилиндре поршневых двигателей: изменять величину подачи горючего газа, угла опережение подачи, зазоры в органах газораспределения; - навыками демонтажа деталей поршневой группы деталей, деталей кривошипно-шатунного механизма, сальников, а также владеть навыками ремонтных работ в полевых условиях, обжатия прокладочных уплотнений крышек.
--	--	---

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задание по курсовой работе (для студентов заочной формы обучения);

Промежуточная аттестация в форме экзамена проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В отдельных случаях (при не прохождении всех видов текущего контроля) зачет может быть проведен в виде тестирования. . Оценивание результатов сдачи зачета («зачтено» или «не зачтено») осуществляется в соответствии с критериями, указанными в таблице 2.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система и критерии выставления оценки промежуточной аттестации

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-80%	81-90%	91-90 %	95-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в	В состоянии осуществлять научно корректный анализ	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-80%	81-90%	91-90 %	95-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	предоставленной информации	анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий открытого и закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 81-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 80 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 80 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 81 до 90 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 91 до 95% правильных ответов; оценка «отлично» - от 96 до 100 % правильных ответов). Для заданий открытого типа оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-2 Способен обосновывать выбор методов повышения эффективности и надёжности технологии производства тепловой и электрической энергии дизельных электрических станций

Тестовые задания открытого типа:

1. Поршневой двигатель внутреннего сгорания относится

Ответ: к тепловым двигателям

2. Газопоршневой двигатель внутреннего сгорания в качестве основного топлива использует

Ответ: сжиженный природный газ метан

3. Маркировка газопоршневых ДВС имеет в составе букву

Ответ: Г

4. Если в маркировке поршневого двигателя отсутствует буква «К» то такой двигатель относится к

Ответ: тронковым двигателям

5. Буква «Ч» в маркировке означает, что двигатель является

Ответ: четырехтактным

6. Начальные цифры в маркировке поршневого двигателя означают

Ответ: количество цилиндров

7. Косая (дробная) черта в маркировке разделяет

Ответ: Диаметр цилиндра и ход поршня

8. Размеры цилиндра в маркировке двигателя определяются в

Ответ: сантиметрах

9. Высокооборотные газопоршневые двигатели имеют частоту вращения

Ответ: более 1000 об/мин

10. Двигатели с буквой «П» в маркировке имеют встроенную

Ответ: зубчатую передачу (редуктор)

11. Газопоршневые Двигатели, имеющие в маркировке символ «×2», относятся к

Ответ: двухтактным

12. Разметка ВМТ и НМТ цилиндров выполняется на

Ответ: маховике

13. Индикаторная диаграмма снимается на работающем двигателе

Ответ: Индикатором

14. Формула Д.И. Менделеева устанавливает связь **химического состава топлива с его**

Ответ: Теплотой сгорания

15. Смазочное масло для газопоршневых двигателей называется

Ответ: Моторное

16. Коэффициент избытка воздуха при сгорании это

Ответ: Отношение действительного количества воздуха к теоретически необходимому количеству воздуха

17. Современные дизельные двигатели работают по теоретическому циклу Тринклера.

Ответ:

18. Индикаторное давление определяется по индикаторной диаграмме методом

Ответ: Планиметрирования

19. Степенью сжатия в двигателе называют отношение

Ответ: Полного объёма цилиндра к объёму камеры сжатия

20. Степень повышения давления это отношение

Ответ: Максимального давления сгорания к давлению сжатия

21. Наддувочный воздух охлаждают с целью

Ответ: Увеличения плотности воздуха

22. Рабочий процесс газопоршневого двигателя изображается в виде диаграммы в координатах

Ответ: Давление – объём цилиндра

23. Тепловой баланс газопоршневого двигателя представляет собой

Ответ: Статьи, идущие на полезную работу и статьи потерь теплоты.

Тестовые задания закрытого типа:

1. Круговая диаграмма работы механизма газораспределения показывает
 - 1. Моменты открытия и закрытия клапанов относительно мертвых точек**
 2. Перемещения клапанов и их скорость относительно движения поршня
 3. Ускорения клапанов и усилие возвратных пружин
 4. Частоты вращения распределительного вала в зависимости от угла поворота
-
2. Часть поршня, передающая боковое усилие шатуна на стенку цилиндра, называется
 1. Компрессорная часть
 2. Донышко поршня
 - 3. Тронк**
 4. Головка поршня
-
3. Развернутая индикаторная диаграмма строится в координатах
 1. Объем – угол поворота
 2. Температура – частота вращения
 - 3. Давление – угол поворота**
 4. Давление - угловая частота вращения
-
4. Основной принцип действия теплового двигателя внутреннего сгорания
 1. Преобразование тепловой энергии газа в индикаторную мощность
 2. Преобразование кинетической энергии кривошипно-шатунного механизма в индикаторную мощность
 - 3. Преобразование химической энергии топлива в механическую работу**
 4. Преобразование потенциальной энергии кривошипно-шатунного механизма в индикаторную мощность
-
5. Угол заклинки коленчатого вала 4х цилиндрового четырехтактного двигателя составляет
 1. 45°
 - 2. 180°**
 3. 90°
 4. 360°

6. Газотурбинный наддув двигателя формируется за счет

1. Явления помпажа

2. Введения промежуточного охлаждения

3. Впрыска воды в цилиндр

4. Поддачи предварительно сжатого воздуха в цилиндр с помощью турбокомпрессора

7. Удельный эффективный расход топлива показывает

1. Массовое количество топлива в единицу времени на получение единицы мощности

2. Объёмное количество топлива в единицу времени на получение единицы мощности

3. Объёмное количество воздуха в единицу времени на единицу топлива

4. Массовое количество топлива в единицу времени на один оборот двигателя

3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Типовое задание на курсовую работу связано с проектным расчетом поршневого двигателя, работающего на газообразном топливе. Содержание курсовой работы и исходные данные для неё представлены в таблицах 3-4.

Таблица 3 - Содержание курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела
1	Описание конструкции проектируемого двигателя, принципа работы и топливной системы подачи газа.
2	Выбор исходных данных для расчёта рабочего процесса
3	Расчет рабочего процесса,
4	Расчет газотурбинного наддува и охладителя надувочного воздуха
5	Построение индикаторной диаграммы теоретического цикла
6	Расчет и построение развернутой индикаторной диаграммы
7	Расчет диаграмм динамики,
8	Построение диаграммы сил инерции.
9	Построение диаграмм радиальных усилий
10	Построение диаграммы касательных усилий одного цилиндра
11	Построение диаграмм суммарных касательных усилий двигателя
12	Расчет маховика
13	Расчет впрыска СПГ системой Common Rail
14	Графическая часть проекта: поперечный разрез двигателя (эскиз)
15	Оформление пояснительной записки.

Камаз	<u>Камаз 100</u>	125	100	400В	12	20-50мбар	70%	15	26
Камаз	<u>Камаз 150</u>	188	150	400В	12	20-50мбар	70%	15	39
<i>GazEcos ММЗ(РФ/Белоруссия)</i>									
ММЗ	<u>ММЗ 28</u>	35	28	400В	6,5	20-50мбар	100%	17	7
<i>GazEcosТрансмашхолдинг(Россия)</i>									
Трансмашхолдинг	<u>ГПУ 1000 8ГДГ49</u>	1 250	1000	6,3/10,5 КВ	110	50мбар	60%		220
Трансмашхолдинг	<u>ГПУ 1500 12ГДГ49</u>	1 875	1500	6,3/10,5 КВ	166	50мбар	60%		330
Трансмашхолдинг	<u>ГПУ 2250 16ГДГ49</u>	2 813	2250	6,3/10,5 КВ	221	50мбар	60%		495
<i>GazEcosRicardo</i>									
Ricardo	<u>Ricardo 15</u>	19	15	400В	3,6	20-50мбар	100%	18	4
Ricardo	<u>Ricardo 21</u>	26	21	400В	3,6	20-50мбар	70%	17	5
Ricardo	<u>Ricardo 50</u>	69	55	400В	6,5	20-50мбар	100%	17	14

Назначение двигателя _____

Особые условия эксплуатации: горючее топливо: газожидкостная композиция:

доля сжиженного природного газа (метан) _____%

доля дизельного топлива (факельное зажигание) – _____%

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Газопоршневые энергетические установки» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 Теплотехника и теплоэнергетика.

Преподаватель-разработчик – к.т.н., доцент А.В. Толмачев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой энергетики
Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института морских технологий, энергетики и строительства протокол № 6 от 26.08.2025.

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Бельх