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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.В.Д01 Системы управления энергетическими процессами

Профиль: Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Институт: Пермский филиал
Отделение высшего образования
Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		5
Лекции	22 Часы	22
Лабораторные работы	11 Часы	11
СРС	39 Часы	39

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б1.В.01	Блок 1 Дисциплины (модули) (Часть, формируемая участниками образовательных отношений)	2

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Всего
1	Раздел 1 Судовая энергетическая установка, как объект управления. Общая характеристика судовой энергетической установки (СЭУ). Состав СЭУ (в соответствии с ПК-3)	2 Часы	1 Часы	4 Часы	7 Часы
2	Раздел 2 Судно и дизели, как объекты управления. Принципы построения локальных систем автоматического управления. (в соотвествии с ПК-3, ПК-9)	2 Часы	1 Часы	4 Часы	7 Часы
3	Раздел 3 Системы автоматического регулирования главных судовых дизелей. Общая характеристика САР частоты вращения (в соответствии с ПК-11)	2 Часы	1 Часы	4 Часы	7 Часы
4	Раздел 4 Режимы работы (характеристики) главных и вспомогательных двигателей ¶(в соответствии ПК-11)	2 Часы	1 Часы	4 Часы	7 Часы
5	Раздел 5 Работа двигателя совместно с регулятором частоты вращения	2 Часы	1 Часы	4 Часы	7 Часы
6	Раздел 6 Эксплуатационные режимы дизельной установки с винтами фиксированного шага и с винтами регулируемого шага. Особенности и различия (в соответствии с ПК-3)	2 Часы	1 Часы	4 Часы	7 Часы
7	Раздел 7 Системы дистанционного автоматизированного управления главными дизелями на судах с винтами фиксированного шага и на судах с винтами регулируемого шага (в соответствии с ПК-11)	2 Часы	1 Часы	3 Часы	6 Часы
8	Раздел 8 Управление вспомогательным энергетическим оборудованием. Особенности эксплуатации вспомогательных котельных установок. Схемы автоматизации управления вспомогательным котлом. Утилизационные котлы и их автоматизация. Автоматизация компрессорных установок (в соответствии ПК-9)	2 Часы	1 Часы	3 Часы	6 Часы
9	Раздел 9 Комплексная автоматизация энергетических установок. Понятие степени автоматизации (в соответствии С ПК-9)	2 Часы	1 Часы	3 Часы	6 Часы
10	Раздел 10 Микропроцессорные локальные САУ(в соответствии с ПК-3)	2 Часы	1 Часы	3 Часы	6 Часы
11	Раздел 11 Перспективы комплексной автоматизации судовой энергетической установки (в соответствии с ПК-3)	2 Часы	1 Часы	3 Часы	6 Часы

4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции					
1	Раздел 1 Судовая энергетическая установка, как объект управления. Общая характеристика судовой энергетической установки (СЭУ). Состав СЭУ (в соответствии с ПК-3)	ПК-3.(ИДК: ПК-3.3.1;)					
2	Раздел 2 Судно и дизели, как объекты управления. Принципы построения локальных систем автоматического управления. (в соотвествии с ПК-3, ПК-9)	ПК-3.(ИДК: ПК-3.3.1;)	ПК-9.(ИДК: ПК-9.3.1;)				
3	Раздел 3 Системы автоматического регулирования главных судовых дизелей. Общая характеристика САР частоты вращения (в соответствии с ПК-11)	ПК-11(ИДК: ПК-11.3.1;)					
4	Раздел 4 Режимы работы (характеристики) главных и вспомогательных двигателей ¶(в соответствии ПК-11)	ПК-11(ИДК: ПК-11.3.1;)					
5	Раздел 5 Работа двигателя совместно с регулятором частоты вращения	ПК-11(ИДК: ПК-11.3.1;)					
6	Раздел 6 Эксплуатационные режимы дизельной установки с винтами фиксированного шага и с винтами регулируемого шага. Особенности и различия (в соответствии с ПК-3)	ПК-3.(ИДК: ПК-3.3.1;)					
7	Раздел 7 Системы дистанционного автоматизированного управления главными дизелями на судах с винтами фиксированного шага и на судах с винтами регулируемого шага (в соответствии с ПК-11)	ПК-11(ИДК: ПК-11.3.1;)					

8	Раздел 8 Управление вспомогательным энергетическим оборудованием. Особенности эксплуатации вспомогательных котельных установок. Схемы автоматизации управления вспомогательным котлом. Утилизационные котлы и их автоматизация. Автоматизация компрессорных установок (в соответствии ПК-9)	ПК-9.(ИДК: ПК-9.3.1;)					
9	Раздел 9 Комплексная автоматизация энергетических установок. Понятие степени автоматизации (в соответствии С ПК-9)	ПК-9.(ИДК: ПК-9.3.1;)					
10	Раздел 10 Микропроцессорные локальные САУ(в соответствии с ПК-3)	ПК-9.(ИДК: ПК-9.3.1;)					
11	Раздел 11 Перспективы комплексной автоматизации судовой энергетической установки (в соответствии с ПК-3)	ПК-3.(ИДК: ПК-3.3.1;)					

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 осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами	ПК-11.З.1 устройство автоматических систем управления	ПК-11.У.1 осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления	ПК-11.В.1 навыками наблюдения за работой автоматических систем управления
2	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-3.З.1 устройство систем автоматики главной двигательной установки	ПК-3.У.1 выполнять техническое обслуживание систем автоматики	ПК-3.В.1 навыками диагностирования систем автоматики главной двигательной установки
3	Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ПК-9.З.1 причины отказов средств автоматики	ПК-9.У.1 осуществлять мероприятия по предотвращению отказов средств автоматики	ПК-9.В.1 навыками работы в области диагностирования средств автоматики

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1		A-III/6-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации	A-III/6-1.2. Наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами
2		A-III/6-2. Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации	A-III/6-2.2. Техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами

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 (42 ед.); Стол аудиторный (25 ед.); Компьютер (18 ед.); Принтер (1 ед.); Консоль центрального поста управления СЭУ (1 ед.); Главный распределительный щит (1 ед.); мультимедийное оборудование (1 ед.) (661) Парты (34 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (10 ед.) (662))	661,662
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	Матвеев, Ю.И.;Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками;учеб.пособие для студ.очн.и заочн.обучения спец.180403;Матвеев, Ю.И.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 012	Текст	195
3	Беспалов, В.И.;Эксплуатация судовых энергетических установок;лабор.практикум для студ.очн.и заочн.обучения спец.180403;Беспалов, В.И.Пискунов, В.А.Садеков, М.Х.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 010	Электронный ресурс	0
4	Матвеев, Ю.И.;Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками;учеб.пособие для студ.очн.и заочн.обучения спец.180403;Матвеев, Ю.И.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 012	Электронный ресурс	0

5	Ширяев, В.П.;Автоматизированные системы управления судовой энергетической установкой и ее элементами;конспект лекций:учеб.пособие;Ширяев, В.П.-Владивосток,МГУ им.адм.Г.И.Невельского; URL: https://e.lanbook.com/book/20165 ;<null>	2 009	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	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
				Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
							не зачтено	зачтено		
1	ПК-3.З.1,ПК-3.У.1,ПК-3.В.1	A-III/6-1.2.,A-III/6-2.2.	1,2,3	Текущий контроль	Опрос	Устный опрос по вопросам из списка	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает нелогичное и непоследовательное изложение материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, способен быстро реагировать на уточняющие вопросы
2	ПК-11.З.1, ПК-11.У.1, ПК-11.В.1, ПК-3.З.1,ПК-3.У.1,ПК-3.В.1,ПК-9.З.1,ПК-9.У.1,ПК-9.В.1	A-III/6-1.2.,A-III/6-2.2.	1,2,3,4,5,5,6,7,8,9,10	Промежуточная аттестация	Зачет	устный зачет по вопросам из списка	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности

3	ПК-11.З.1, ПК-11.У.1, ПК-11.В.1, ПК-3.З.1,ПК-3.У.1,ПК-3.В.1,ПК-9.З.1,ПК-9.У.1,ПК-9.В.1	А-III/6-1.2.,А-III/6-2.2.	1,2,3,4,5,5,6,7,8,9,10	Промежуточная аттестация	Итоговый тест		0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

Разделы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1. Опишите судно как объект автоматизации.
2. Приведите и поясните структурную схему комплексной САУ судном.
3. Перечислите типы судовых дизельных установок и дайте их характеристику.
4. Характеристики и режимы работы дизельных установок.
5. Особенности судовых главных двигателей.
6. Приведите классификацию судовых дизелей по объёму автоматизации САУ судном.
7. Параметры, характеризующие работу судового дизеля.
8. Организация контроля параметров судовых энергетических установок.
9. Опишите датчики и задающие устройства систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
10. Опишите распределительные устройства и исполнительные механизмы систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
11. Опишите блокировочные устройства систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
12. Опишите регуляторы частоты вращения (скорости) судовых дизелей прямого и непрямого действия.
13. Особенности судовых дизелей как объектов регулирования частоты вращения.
14. Принципы построения постов и пультов управления систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
15. Приведите пример и опишите одну из систем ДАУ ГД.

Вопросы к зачету по дисциплине
«Системы управления энергетическими процессами»
(в соответствии с ПК-3, ПК-9, ПК-11)

1. Дать общую характеристику СЭУ.
2. Состав СЭУ
3. Эксплуатационные режимы дизельной установки с винтами фиксированного шага. Их особенности
4. Эксплуатационные режимы дизельной установки с винтами регулированного шага. Их особенности.
5. Принципы построения локальных систем автоматического управления.
6. Статические характеристики САУ.
7. Особенности работы объектов управления при различных способах управления и законы управления.
8. Параллельная работа главных судовых дизелей.
9. Системы автоматического регулирования главных судовых дизелей.
10. Классификация систем автоматического регулирования главных судовых дизелей.
11. Переходные характеристики регуляторов, виды управляющих воздействий.
12. Электронные регуляторы (ЭР). Типы ЭР.
13. Функциональные схемы ЭР.
14. Системы дистанционного автоматизированного управления главными дизелями на судах с винтами фиксированного шага.
15. Системы дистанционного автоматизированного управления главными дизелями на судах с винтами регулированного шага.
16. Особенности эксплуатации вспомогательных котельных установок.
17. Схемы автоматизации управления вспомогательным котлом.
18. Утилизационные котлы и их автоматизация.
19. Автоматизация компрессорных установок.
20. Комплексная автоматизация энергетических установок.
21. Понятие степени автоматизации и ее соответствие требованиям Российского морского регистра судоходства.
22. Основополагающие принципы, определяющие иерархию структуры САУ.
23. Технические средства комплексной автоматизации.
24. Микропроцессорные локальные САУ.
25. Перспективы комплексной автоматизации судовой энергетической установки.

Дисциплина «Системы управления энергетическими процессами».

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование дисциплины/ модуля/ практики
ПК-3.	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями.	Системы управления энергетическими процессами
ПК-9.	Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	Системы управления энергетическими процессами
ПК-11.	Способен осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами	Системы управления энергетическими процессами

ВАРИАНТ 1

Задание ПК-3.-1.1

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

Какие механизмы относятся к главным энергетическим установкам, а какие к вспомогательным.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию (одну или обе) из правого столбца:

Задачи		Объект	
А	Дизель-генератор самоходного судна	1	Главная энергетическая установка
Б	Насосы судовой энергетической установки	2	Вспомогательная энергетическая установка
В	Компрессора		
Г	Двигатель внутреннего сгорания, работающий на гребной винт		
Д	Дизель-насос на стоечном земснаряде		

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

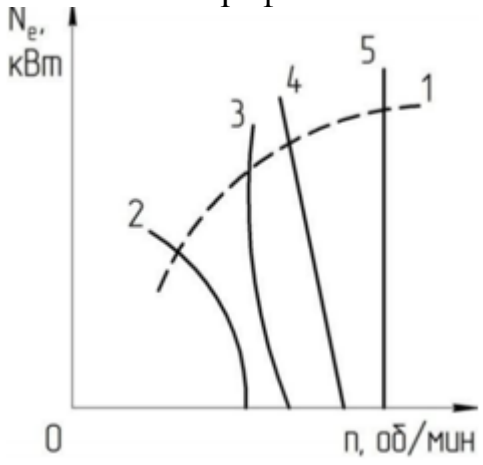
А	Б	В	Г	Д

Ответ:

Задание ПК-3.-1.2

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только 1 из предложенных вариантов. Выбрать 1 вариант ответа, записать его номер (например, а).

Покажите на графике астатическую регуляторную характеристику:



а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4;
д) 5;
Ответ:

Задание ПК-3.-1.3

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. Выбрать несколько верных вариантов ответов (1, 2 или 3), записать последовательно номера выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, 123). Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.

Какими приборами можно замерять уровень в цистернах;
1) датчиком давления;
2) торсиометром;
3) поплавковым датчиком;
4) указательной колонкой;
Ответ:
Обоснование выбора ответа:

Задание ПК-3.-1.4

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

Дать определение принципа регулирования по отклонению.
Ответ:

Задание ПК9.-1.1

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только 1 из предложенных вариантов. Выбрать 1 вариант ответа, записать его номер (например, а).

Что такое дискретный сигнал:
а) это сигнал, который имеет два или более фиксированных значения;
б) это непрерывный сигнал;
в) это сигнал, который квантован не только по промежуткам времени, но и по уровню.
Ответ:

Задание ПК-9.-1.2

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только 1 из предложенных вариантов. Выбрать 1 вариант ответа, записать его номер (например, а). Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.

По какому параметру осуществляется аварийный останов двигателя:

а) Превышение температуры смазочного масла на входе в двигатель;

б) Понижение давления забортной воды;

в) Повышение температуры выпускных газов на выходе из каждого цилиндра;

г) Повышение допустимой частоты вращения двигателя;

д) Утечка топлива из трубопроводов высокого давления.

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

Задание ПК-9.-1.3

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. Выбрать несколько верных вариантов ответов (1, 2 или 3), записать последовательно номера выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, 123). Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.

Какие детали лежат в основе приборов измерения давления:

1) Трубка Бурдона;

2) Сильфон;

3) Биметаллическая пластина;

4) Мембрана;

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

Задание ПК-9.-1.4

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

Дать определение сигнализатора

Ответ:

Задание ПК11.-1.1

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только 1 из предложенных вариантов. Выбрать 1 вариант ответа, записать его номер (например, а).

Какой регулятор частоты вращения двигателей относится к изодромному:

а) П-регулятор;

б) ПИ-регулятор;

в) И-регулятор;

Ответ:

Задание ПК-11.-1.2

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. Выбрать несколько верных вариантов ответов (1, 2 или 3), записать последовательно номера выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, 123). Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.

Запрещается использовать контрольно-измерительные приборы если:

1) разбито стекло прибора;

2) истекли сроки поверки;

3) стрелка прибора при снятии рабочего импульса не возвращается в исходное положение;

4) если прибор с действующим сроком поверки был установлен на неработающей системе;

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

Задание ПК-11.-1.3

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. Выбрать несколько верных вариантов ответов (1, 2 или 3), записать последовательно номера выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, 123). Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов.

С какой целью используются местные посты управления:

1) пуско-наладочных работ;

2) в случаях отказов работы средств автоматизированного управления из ЦПУ или из рулевой рубки;

3) для контроля работы объекта управления;

4) для автоматического управления;

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

Задание ПК-11.-1.4

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

С какой целью устанавливают термометры измерения температуры охлаждающей жидкости на каждую крышку цилиндра.

Ответ: