

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан мореходного факультета

  
С. Ю. Труднев  
«17» апреля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Контрольно-измерительные приборы»**

специальность:

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»  
(специалитет)

специализация: «Эксплуатация судовых энергетических установок»

квалификация: инженер-судомеханик

Петропавловск-Камчатский  
2019

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» и учебного плана специальности ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЭУ и ЭС — С. А. Жуков



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»

6 марта 2019 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов» канд. техн. наук, доцент

17 апреля 2019 г.



О. А. Белов

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

*Цель* изучения дисциплины - глубокое усвоение курсантами основ эксплуатации средств контроля параметров СЭУ, привитие курсантам инженерного мышления и навыков самостоятельного решения практических вопросов, возникающих в процессе работы судового механика при эксплуатации судовых энергетических установок.

*Задачами* изучения дисциплины являются:

- способность разбираться в конструкции, принципе действия, структуре и функциональной взаимосвязи элементов контрольно-измерительных приборов;
- обеспечение правильной и грамотной эксплуатации приборов и средств автоматизации, а также надлежащий уровень технического обслуживания.
- производить проверку и настройку приборов для обеспечения оптимального функционирования объектов СЭУ;

После изучения курса «Контрольно-измерительные приборы» и прохождения плавательных практик, курсант должен

*ЗНАТЬ:*

- конструкцию и основные характеристики основных типов контрольно-измерительных приборов, эксплуатируемых на промысловых и транспортных судах;
- правила классификации и постройки морских судов Российского Морского Регистра Судоходства в части, касающейся контрольно-измерительных приборов и средств контроля параметров СЭУ, порядок их освидетельствования;
- методы контроля и нормирования эксплуатационных показателей СЭУ, определения их значений в процессе эксплуатации.

*УМЕТЬ:*

- учитывать влияние основных эксплуатационных факторов на технико-экономические характеристики СЭУ;
- вести документацию по КИП;

*ВЛАДЕТЬ:*

- навыками проектирования и расчета систем и установок ПЗМС из условий надежности, безопасности, экономичности их эксплуатации.
- навыками поддержания оптимальной работы контрольно-измерительных приборов;
- навыками поддержания оптимальной работы контрольно-измерительных приборов

После изучения курса «КИП» и прохождения плавательных практик, курсант должен иметь ОПЫТ И НАВЫКИ:

- работы с технической документацией и литературой по КИП, в том числе и на английском языке;
- выполнения и чтения схем, чертежей и эскизов деталей контрольно-измерительных приборов и средств контроля судовых энергетических установок;
- использования нормативной, научно-технической и справочной литературы, технической и судовой документации.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

После изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ:**

- способен выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования (ПКС-40).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины (знать, уметь, владеть), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенция или ее часть), представлены в табл. 1.

Таблица 1

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПКС-40	Способен выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования	ИД-1 <sub>ПКС-40</sub> . Знает методы, технологии диагностирования, применяемые приборы, оценку и оформление результатов;	<b>Знать:</b> Методы и технологии диагностирования	<b>З(ПКС-40)1</b>
		ИД-2 <sub>ПКС-40</sub> . Умеет применять по назначению судовые приборы для оценки технического состояния судового оборудования	<b>Уметь:</b> Применять судовые приборы	<b>У(ПКС-40)1</b>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Контрольно-измерительные приборы» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, в структуре основной образовательной программы по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

### 4. Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в виде табл. 3.

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Приборы для измерения физических параметров	36	18	10	8		18	Опрос, ПЗ	
Раздел 2 Приборы контроля параметров СЭУ	36	18	8	10		18	Опрос, ПЗ	
Всего	72	44	18	18		36	Опрос, ПЗ	9

Тематический план дисциплины по заочной форме обучения представлен в виде табл. 4.

Таблица 4

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Приборы для измерения физических параметров	32	8	4	4		24	ПЗ	
Раздел 2 Приборы контроля параметров СЭУ	36	8	4	4		28	ПЗ	
Всего	72	16	8	8		52		4

ПЗ — практическое занятие

#### 4.1 Содержание дисциплины по разделам и темам

##### *Раздел 1. Приборы для измерения физических параметров*

###### Лекция 1.1.

Введение. Необходимость контроля параметров СЭУ. Абсолютная и относительная погрешности приборов. Средства измерения.

Практическое занятие 1. Определение погрешности приборов, абсолютная и относительная погрешности.

###### Лекция 1.2.

Приборы для измерения температуры. Жидкостно-стеклянные, манометрические, термоэлектрические, термометры сопротивления, dilatометрические (биметаллические) термометры. Самопишущие термометры. Принцип действия, устройство, работа и область применения.

Практическое занятие 2. Изучение принципа действия, устройства, работы и настройка приборов для измерения температуры.

###### Лекция 1.3.

Приборы для измерения давления. Жидкостные, грузопоршневые, деформационные манометры. Манометры с трубчатой пружиной. Манометры с сифонами. Датчики давления и перепада давлений.

Практическое занятие 3. Тема Изучение принципа действия, устройства, работы и настройка приборов для измерения давления.

###### Лекция 1.4.

Приборы для измерения уровня. Поплавковые, индуктивные уровнемеры. Принцип действия, устройство, работа и область применения.

Практическое занятие 4. Изучение принципа действия, устройства, работы и настройка приборов для измерения уровня.

## Лекция 1.5.

Приборы контроля расхода. Объемные расходомеры. Ротационные и скоростные датчики расхода. Эксплуатация уровнемеров и расходомеров. Приборы контроля качества рабочей среды. Газоанализаторы

Практическое занятие 5. Тема Изучение принципа действия, устройства и работы объемных расходомеров.

*Самостоятельная работа:*

1. Проработка учебного материала по конспекту.
2. Подготовка к защите практических занятий.
3. Конспектирование вопроса «Обзор конструкций валогенераторов».
4. Конспектирование вопроса «Обзор конструкций газотурбинных двигателей».

Литература: [2, 3].

## **Раздел 2. Приборы контроля параметров СЭУ**

### Лекция 2.1.

Приборы контроля солесодержания. Принцип действия, устройство и работа солемера. Схема солемера, его установка и эксплуатация.

Практическое занятие 6. Тема Изучение принципа действия, устройства и работы солемера.

### Лекция 2.2.

Приборы контроля частоты вращения и выработки моторесурса. Измерение частоты вращения валов механизмов. Механические, электрические, магнитные тахометры. Переносные тахометры. Производство замеров частоты вращения переносными тахометрами. Счетчики оборотов. Эксплуатация тахометров и счетчиков оборотов

Практическое занятие 7. Тема Изучение принципа действия, устройства и работы тахометров.

### Лекция 2.3

Изучение принципа действия, устройства, работы и настройка приборов для измерения крутящего момента и мощности.

Практическое занятие 8. Тема Изучение принципа действия, устройства и работы торсиометров.

### Лекция 2.4

Приборы контроля давления в цилиндрах двигателей. Максиметры, пиметры, механические и электрические индикаторы.

Практическое занятие 2.4.

Изучение принципа действия, устройства и работы приборов контроля рабочего процесса в дизелях.

*Самостоятельная работа:*

1. Проработка учебного материала по конспекту.
2. Подготовка к защите практических занятий.
3. Конспектирование вопроса «Обзор конструкций тахогенераторов».
4. Конспектирование вопроса «Обзор конструкций газотурбинных двигателей».

Литература: [1, 3].

## 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа учащегося по дисциплине включает такие виды работы как:

- 1) изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
- 2) изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
- 3) подготовка к защите практического занятия;
- 4) подготовка к промежуточной аттестации.

Перечень методических указаний для самостоятельной работы:

1. Жуков С. А. Контрольно-измерительные приборы. Методические указания к практическим занятиям для курсантов и студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной и заочной форм обучения. — Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2019. — 96 с.

2. Жуков С. А. Контрольно-измерительные приборы. Методические указания по изучению дисциплины для курсантов и студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной и заочной форм обучения. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. — 23 с.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

1. Погрешность измерений, классы точности приборов, и их обозначение.
2. Классификация приборов для измерения давления.
3. Назначение, принцип действия, устройство, достоинства и недостатки манометров с трубчатой пружиной.
4. Назначение, принцип действия, устройство, достоинства и недостатки жидкостных манометров.
5. Назначение, принцип действия, устройство, вакуумметров.
6. Назначение, принцип действия, устройство, мановакуумметров.
7. Периодичность и виды контроля приборов для измерения давления.
8. Жидкостные термометры: назначение, принцип действия, устройство, достоинства и недостатки, область применения, пределы измерений
9. Термометры манометрического типа: назначение, принцип действия, устройство, достоинства и недостатки, область применения, пределы измерений
10. Термоэлектрические термометры: назначение, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, область применения, пределы измерений.
11. Термометры сопротивления. Назначение, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, область применения, пределы измерений.
12. Назначение, принцип действия электрической схемы солемера
13. Устройство и работа термогидравлического регулятора уровня.
14. Устройство и работа мембранного регулятора уровня воды.
15. Устройство и работа полупроводникового сигнализатора уровня воды.
16. Устройство и работа поплавкового сигнализатора уровня воды.
17. Опишите конструкцию и работу объемных расходомеров.
18. Устройство и работа тахогенераторов. Достоинства и недостатки.
19. Назначение и принцип действия механического тахометра.
20. Устройство и работа магнитоиндукционного тахометра
21. Счетчики оборотов, конструкция, принцип действия.
22. Устройство и работа термогидравлического регулятора уровня.
23. Устройство и работа мембранного регулятора уровня воды.
24. Устройство и работа полупроводникового сигнализатора уровня воды.

25. Устройство и работа поплавкового сигнализатора уровня воды.

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1. Основная литература.**

1. И.Г. Беляев, В.И. Седых, В.Н. Слесаренко. Автоматизация процессов в судовой энергетике. – М.: Транспорт, 2000. – 30 экз.

### **7.2. Дополнительная литература.**

2. Корнилов Э.В., Бойко П.В. Приборы и аппаратура контроля автоматических систем судовых энергетических установок. - Одесса.: ЭкспрессРеклама, 2009. – 332 с. – 3 экз.

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В рамках освоения учебной дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа;
- групповые и индивидуальные консультации,

В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

На практических занятиях обучающиеся выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы; решение практических заданий.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированные советы по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у них опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов, решения учебных задач, для подготовки к практическим занятиям, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой аттестации; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

## **9. Курсовой проект**



Не предусмотрен.

***10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем***

1. Библиотека Либертариума. Код доступа: [http:// www.libertarium.ru/library/](http://www.libertarium.ru/library/).
2. Сайт журнала «Судостроение». Код доступа: [http:// www.ssts.spb.ru/](http://www.ssts.spb.ru/).
3. Сайт журнала «Теплоэнергетика». Код доступа: [http:// www.energetik.energy-journals.ru/](http://www.energetik.energy-journals.ru/).

**11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Обучающая программа тренажерного комплекса «Дельта-судомеханик» (компьютерный класс, аудитория 3-217).