

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

Институт рыбопромыслового флота

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИРФ

 /С.Ю. Труднев/

«11» декабря 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Контрольно-измерительные приборы»**

по специальности:

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»  
(уровень специалитет)

специализация: «Эксплуатация судовых энергетических установок»  
квалификация: инженер-механик

Петропавловск-Камчатский  
2026

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» и учебного плана специальности, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 28.01.2025 г., протокол №5 и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНМВ (Правила III/1 МК ПДНВ 78 с поправками, раздел А-III/1, таблица А-III/1).

Составитель рабочей программы  
доцент кафедры ЭУЭС




С. А. Жуков

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

«11» декабря 2025 г., протокол №4

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



«11» декабря 2025 г.

С.Ю. Труднев

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Контрольно-измерительные приборы» является дисциплиной специализации (вариативная часть) ФГОС ВО (Б1.В.ДВ.01.01) по специальности, формирующей профессиональную подготовку инженера по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

Курс «Контрольно-измерительные приборы» относится к дисциплинам специализации, где изучаются приборы и аппаратура, применяемые при эксплуатации СЭУ, анализируются требования к контрольно-измерительным приборам, эксплуатация, настройка и проверка средств контроля.

*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 «КИП» 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 контрольно-измерительных приборов из условий надежности, безопасности, экономичности их эксплуатации.
- 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 «Контрольно-измерительные приборы» учащийся должен обладать следующими ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ:

— способен эксплуатировать главные установки, вспомогательные механизмы и связанные с ними системы управления (ПК-2);

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	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-2	Способен эксплуатировать главные установки, вспомогательные механизмы и связанные с ними системы управления	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Знает основные принципы работы и конструкция механических систем	<p><b>Знать:</b></p> <p>— основные принципы конструкции и работы механических систем, включая:</p> <p>.1 судовой дизель</p> <p>.2 судовую паровую турбину</p> <p>.3 судовую газовую турбину</p> <p>.4 судовой котел</p> <p>.5 установки валопроводов, включая гребной винт</p> <p>.6 другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции;</p> <p>— эксплуатационные характеристики насосов и трубопроводов, включая системы управления</p> <p>— требования к сепараторам нефтеводяной смеси (или подобному оборудованию) и их эксплуатация;</p> <p>— английский язык, в объеме позволяющем лицу командного состава использовать технические пособия и выполнять обязанности механика</p>	З(ПК-2)1
		ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Знает безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления		З(ПК-2)2
		ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Знает эксплуатационные характеристики судовой двигательной установки, оборудования и систем, возможные причины неисправностей и отказов		З(ПК-2)3
		ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Знает профессиональный английский язык для выполнения обязанностей механика морского судна		З(ПК-2)4
		ИД-5 <sub>ПК-1</sub> Знает меры по борьбе с загрязнением и все связанное с этим оборудованием		
		ИД-6 <sub>ПК-1</sub> Умеет подготавливать, эксплуатировать главные установки, вспомогательные механизмы и связанных с ними систем управления		
		ИД-7 <sub>ПК-1</sub> Умеет предотвращать загрязнение окружающей среды нефтью и вредными жидкими веществами		
			<p><b>Уметь:</b></p> <p>— использовать нормативную, научно-техническую и справочную литературу, техническую и судовую документацию</p> <p>— эксплуатировать насосные системы:</p> <p>.1 обычные обязанности при эксплуатации насосных систем;</p> <p>.2 эксплуатация льяльной, балластной и грузовой насосных систем;</p>	У(ПК-2)1 У(ПК-2)1

			<b>Владеть:</b> — основными положениями правил технической эксплуатации судовых дизелей и их систем; — знаниями мер предосторожности, которые необходимо принимать для предотвращения загрязнения морской среды; — меры по борьбе с загрязнением и все связанное с этим оборудованием; — важность предупредительных мер по защите морской среды	<b>В(ПК-2)1</b>  <b>В(ПК-2)2</b>  <b>В(ПК-2)3</b>  <b>В(ПК-2)4</b>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 26.05.06, в ходе преподавания дисциплины должны рассматриваться следующие основные вопросы:

- конструкция, принцип действия и функциональная взаимосвязь 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;
  - организацию технической эксплуатации контрольно-измерительных приборов;
  - использования нормативной, научно-технической и справочной литературы, технической и судовой документации по КИП.

В состав дисциплины входят лекционный курс, практические занятия и самостоятельная работа.

В результате реализации настоящей программы студенты и курсанты получают знания в области технической эксплуатации, технического обслуживания и ремонта КИП.

Для проведения лекций и практических занятий используется лекционная аудитория (ауд. 3-101) и компьютерный зал (ауд. 3-217) кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов».

Изучение и построение дисциплины «КИП» базируется на знаниях курсантами следующих разделов дисциплин естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов:

- «Физика»: физические основы механики, кинематика и динамика твердого тела, жидкости и газов, молекулярная физика и термодинамика;
- «Материаловедение и технология конструкционных материалов»: стали, конструкционные металлы и сплавы, поведение материалов в эксплуатации;
- «Сопrotивление материалов»: сложное сопротивление, расчет по теориям прочности, усталость.
- «Судовые котельные и паропроизводящие установки»: конструкция и основные характеристики основных типов вспомогательных и утилизационных котлов, методы подготовки топлива и питательной воды, процессов горения, теплообмена, утилизации вторичных энергоресурсов, методы контроля и нормирования эксплуатационных показателей СКПУ.
- «Судовые двигатели внутреннего сгорания»: теория рабочих процессов судовых дизелей, конструкцию главных и вспомогательных двигателей, механизмов и систем их обслуживающих, теоретические основы технической эксплуатации.

Рабочие программы указанных дисциплин, разрабатываемые общеобразовательными и общетехническими кафедрами, должны корректироваться в соответствии с предложениями выпускающей кафедры.

Знания и умения, полученные курсантами в ходе изучения дисциплины «КИП», дополняются и совершенствуются при последующем изучении дисциплин специализации:

- «Эксплуатация судовых двигателей внутреннего сгорания»;
- «Организация, управление и техническая эксплуатация СЭУ»;

#### 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			
<b>Раздел 1. Приборы для измерения физических параметров</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>16</b>	Опрос, ПЗ	
<b>Раздел 2. Приборы контроля параметров СЭУ</b>	<b>40</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>11</b>		<b>18</b>	Опрос, ПЗ	
<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>19</b>		<b>34</b>	Опрос, ПЗ	

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
<b>Раздел 1. Приборы для измерения физических параметров</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>30</b>	ПЗ, опрос	
<b>Раздел 2 Приборы контроля параметров СЭУ</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>30</b>	ПЗ, опрос	
<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>60</b>		<b>4</b>

ПЗ — практическое занятие

## Описание содержания 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 (2 часа)

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

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

Практическое занятие 3. Тема Изучение принципа действия, устройства, работы и настройка приборов для измерения давления (2 часа)

#### Лекция 1.3.

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 (2 часа)

#### Лекция 1.4.

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 (2 часа)

*Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)*

1. Проработка учебного материала по конспекту — 8 часов.
2. Подготовка к защите практических занятий — 8 часов.
3. Конспектирование вопроса «Приборы для измерения высоких температур (пирометры)» — 2 часа.
4. Конспектирование вопроса «Обзор конструкций приборов для контроля» — 2 часа.

*Итого по разделу: ЛК — 10, ПЗ — 8, СРС — 16 часов.*

*Примеры практических заданий приводятся в фонде оценочных средств. Сами задания в учебно-методическом пособии по дисциплине.*

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 (2 часа)

### 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 (2 часа)

### 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.(4 часа)

### *Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)*

1. Проработка учебного материала по конспекту — 10 часов.
2. Подготовка к защите практических занятий — 10 часов.
3. Конспектирование вопроса «Обзор конструкций тахогенераторов» — 2 часа.
4. Конспектирование вопроса «Приборы для измерения высоких температур (пирометры)» — 2 часа.
5. Конспектирование вопроса «Приборы на основе тензометрических датчиков)» — 2 часа.

*Итого по разделу: ЛК — 8, ПЗ — 12, СРС — 16 часов.*

*Примеры практических заданий приводятся в фонде оценочных средств. Сами задания в учебно-методическом пособии по дисциплине.*

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, 2022. — 36 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, 2022. — 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. Устройства 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. Корнилов Э.В., Бойко П.В. Приборы и аппаратура контроля автоматических систем судовых энергетических установок.- Одесса.: ЭкспрессРеклама, 2009. – 332 с.
2. Агеев В.А. Контрольно-измерительные приборы СЭУ. Справочник. - М.: Моркнига:, 1985. – 332 с.

### 7.2. Дополнительная литература.

3. Миклос А.Г, Кондрашова Н.Г. Автоматика и контрольно измерительные приборы судовых энергетических и холодильных установок. – М.: Судостроение, 1973.
4. Архангельский В.С. Автоматика судовых энергетических установок и аппаратура контроля. - Л.: Судостроение, 1984.
5. Бабилов М.А., Косинский А.В. Элементы и устройства автоматики (учебное пособие) - М.: Высшая школа, 1973.
4. Ю.Е. Крамарухин., Приборы для измерения температуры, - М.: Машиностроение, 1990.
6. И.Г. Беляев, В.И. Седых, В.Н. Слесаренко. Автоматизация процессов в судовой энергетике. – М.: Транспорт, 2000.
7. Б.И. Жарковский. Приборы автоматического контроля и регулирования. – М.: Высшая школа, 1989.
8. Правила технической эксплуатации средств автоматизации на судах ФРП. – СПб., ЦНИИМФ, 1994 -1998.-120с.

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках освоения учебной дисциплины «КИП» 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; помечать 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

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

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

### 10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 данной рабочей программы;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты;
- работа с обучающимися в ЭИОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

### 10.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы AstraLinux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации– учебная аудитория 3-101 с комплектом учебной мебели согласно паспорту аудитории;
- для самостоятельной работы обучающихся – кабинет самостоятельной работы 3-217, оборудованный рабочими станциями с доступом к сети «Интернет», и комплектом учебной мебели (согласно паспорту кабинета);
- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (компьютер, проектор).