

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

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан МФ



/С.Ю. Труднев/

«29» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Судовые гидроприводы»

по специальности:

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
(уровень специалитет)

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

Петропавловск-Камчатский
2025

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» 29.01.2025 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»

«22» ноября 2024 г., протокол №5

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

«29» января 2025 г.



О.А. Белов

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Судовые гидроприводы» является дисциплиной специализации ФГОС ВО (Б1.В.10), формирующей профессиональную подготовку инженера по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

Целями преподавания являются привитие курсантам навыков анализа конструктивных, гидравлических и тепловых схем судовых гидроприводов, механизмов гидравлических систем, устройств, изучение особенностей конструкции, основ теории протекающих в них процессов, методик проведения теплового и конструктивного расчета, оценки их эффективности и надежности в различных условиях эксплуатации.

Задачами изучения дисциплины являются теоретическая и практическая подготовка специалистов рыбопромыслового и транспортного флота, способных грамотно и качественно обслуживать судовые вспомогательные механизмы, системы, устройства, обеспечивая их высокую экономичность, надежность и долговечность, а также разрабатывать мероприятия по совершенствованию и модернизации котельных установок, их оборудования и систем.

Дисциплина «Судовые гидроприводы», является профилирующей, формирующей знания и навыки курсанта, необходимые для эксплуатации вспомогательных механизмов судовых энергетических установок.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», после изучения дисциплины «Судовые гидроприводы» курсант должен *иметь представление*:

- об истории развития судовых гидроприводов, вспомогательных механизмах системах, устройствах, основных тенденциях, направлениях и перспективах их совершенствования;

- об основных научно-технических проблемах и перспективах развития судовых гидроприводов, систем и устройств, их взаимосвязи с другими видами судового энергетического оборудования;

В результате изучения дисциплины «Судовые гидроприводы» курсант должен:

знать:

- конструкцию и основные характеристики основных типов судовых гидроприводов, эксплуатируемых на промысловых и транспортных судах;

- Правила классификации и постройки морских судов Российского Морского Регистра Судоходства в части, касающейся судовых гидроприводов, порядок их освидетельствования Регистром;

- конструкцию и основные характеристики основных типов судовых гидроприводов, эксплуатируемых на промысловых и транспортных судах;

- Правила классификации и постройки морских судов Российского Морского Регистра Судоходства в части, касающейся судовых гидроприводов, порядок их освидетельствования Регистром;

- основные свойства конструкционных материалов, применяемых при изготовлении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте СГ, способы получения заданных свойств.

уметь:

- исполнять Правила технической эксплуатации при использовании гидроприводов, вспомогательных механизмов, устройств и систем;

- задавать безопасные режимы работы судовых гидроприводов;

- производить расчеты, связанные с оценкой эффективности судовых гидроприводов, работы оборудования и его модернизацией;

— проводить гидравлические, конструктивные и тепловые расчеты судовых гидроприводов.

— производить расчеты, связанные с оценкой эффективности СГ, работы оборудования и его модернизацией;

— при крайней необходимости обеспечивать работу гидроприводов при незначительных дефектах;

владеть:

— принципами безопасной эксплуатации судовых гидроприводов на различных режимах и характеристиках в нормальных и аварийных условиях;

— способами регулирования различных типов гидроприводов;

— методами недопущения аварийных ситуаций при эксплуатации гидроприводов;

— способами регулирования различных типов гидроприводов;

— современными методами устранения неисправностей гидроприводов;

После изучения курса «Судовые гидроприводы» и прохождения плавательных практик, курсант должен иметь *опыт и навыки*:

— работы с технической документацией и литературой по судовым гидроприводам, в том числе и на английском языке;

— выполнения и чтения схем, чертежей и эскизов деталей, узлов и агрегатов гидроприводов, разработки сборочных чертежей их узлов и чертежей

— проведения гидравлических, конструктивных и прочностных расчетов узлов СГП;

— использования нормативной, научно-технической и справочной литературы, технической и судовой документации.

— работы с технической документацией и литературой по гидроприводам, в том числе и на английском языке;

— выполнения и чтения схем, чертежей и эскизов деталей, узлов и агрегатов судовых двигателей, разработки сборочных чертежей их узлов и чертежей общего вида двигателей;

— проведения тепловых, конструктивных и прочностных расчетов узлов судовых котлов;

— использования нормативной, научно-технической и справочной литературы, технической и судовой документации.

В соответствии с требованиями основной образовательной программы специальности 26.05.06, в ходе преподавания дисциплины должны рассматриваться следующие основные вопросы:

— основные типы, схемы, конструкции узлов и деталей гидроприводов,

— достоинства и недостатки конструкций, тенденции их развития,

— основы теории и расчета судовых гидроприводов, проведение их в производственных условиях при необходимости замены узлов и деталей, подбора электродвигателей и др.,

— принципы автоматизации гидроприводов, материалы, трубопроводы и арматура,

— требования классификационных обществ.

— проведения конструктивных и прочностных расчетов узлов гидроприводов;

2. Требования к результатам освоения дисциплины

После изучения дисциплины «Судовые гидроприводы» 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 _{ПК-1} Знает основные принципы работы и конструкция механических систем	Знать: — основные принципы конструкции и работы механических систем, включая: .1 судовой дизель .2 судовую паровую турбину .3 судовую газовую турбину .4 судовой котел .5 установки валопроводов, включая гребной винт .6 другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; — эксплуатационные характеристики насосов и трубопроводов, включая системы управления — требования к сепараторам нефтеводной смеси (или подобному оборудованию) и их эксплуатация; — английский язык, в объеме позволяющем лицу командного состава использовать технические пособия и выполнять обязанности механика	З(ПК-2)1
		ИД-2 _{ПК-1} Знает безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления		З(ПК-2)2
		ИД-3 _{ПК-1} Знает эксплуатационные характеристики судовой двигательной установки, оборудования и систем, возможные причины неисправностей и отказов		З(ПК-2)3
		ИД-4 _{ПК-1} Знает профессиональный английский язык для выполнения обязанностей механика морского судна		З(ПК-2)4
		ИД-5 _{ПК-1} Знает меры по борьбе с загрязнением и все связанное с этим оборудованием		
		ИД-6 _{ПК-1} Умеет подготавливать, эксплуатировать главные установки, вспомогательные механизмы и связанных с ними систем управления	Уметь: — использовать нормативную, научно-техническую и справочную литературу, техническую и судовую документацию — эксплуатировать насосные системы: .1 обычные обязанности при эксплуатации насосных систем; .2 эксплуатация льяльной, балластной и грузовой насосных систем;	У(ПК-2)1
		ИД-7 _{ПК-1} Умеет предотвращать загрязнение окружающей среды нефтью и вредными жидкими веществами		У(ПК-2)1

			Владеть: — 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	В(ПК-2)1 В(ПК-2)2 В(ПК-2)3 В(ПК-2)4
--	--	--	---	--

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:

- методы, обеспечивающие готовность, надежный пуск и контроль режимов работы судовых гидроприводов;
- методы назначения режимов работы судовых гидроприводов;
- методы организации технического обслуживания, обеспечивающие постоянную готовность судовых гидроприводов.

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

Для проведения лекций и практических занятий используется специализированный кабинет «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства» (ауд. А-005) и компьютерный зал (ауд. 3-217) кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов».

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

- «Гидравлика»: подобие гидромеханических процессов, турбулентность;
- «Материаловедение и технология конструкционных материалов»: стали, конструкционные металлы и сплавы, поведение материалов в 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 «Судовые ГП», дополняются и совершенствуются при последующем изучении дисциплин специализации:

- «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			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Объемный гидропривод	34	24	12	12		20		
Тема 1.1. Общие сведения о гидроприводах	10	6	4	2		8	Опрос, ПЗ	
Тема 1.2. Элементы и устройства гидропривода	14	18	8	10		12	Опрос, ПЗ	
Раздел 2. Судовые гидроприводы	36	24	12	12		28		
Тема 2.1. Схемы гидроприводов	22	16	8	8		16	Опрос, ПЗ	
Тема 2.3. Эксплуатация судовых гидроприводов	14	8	4	4		12	Опрос, ПЗ	
Курсовая работа						12	защита КП	
Экзамен								36
Всего	144	48	24	24		60		36

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. Объемный гидропривод	54	8	4	4		46	ПЗ	
Тема 1.1. Общие сведения о гидроприводах	16	4	2	2		14	ПЗ	
Тема 1.2. Элементы и устройства гидропривода	20	4	2	2		32	ПЗ	
Раздел 2. Судовые гидроприводы	74	10	6	4		64		
Тема 2.1. Схемы гидроприводов	26	6	4	2		40	Опрос, ПЗ	
Тема 2.3. Эксплуатация судовых гидроприводов	28	4	2	2		24	ПЗ	
Курсовая работа						14	защита КР	9
Всего	144	20	10	10		115		9

Описание содержания дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Объемный гидропривод

Тема 1.1. Общие сведения о гидроприводах

Лекция 1.1.

Рассматриваемые вопросы.

Объемные гидроприводы. Общие сведения о гидроприводе. Механизм передачи мощности в объемном гидроприводе. Классификация объемного гидропривода.

Практическое занятие 1.

Изучение конструкции и принципа действия гидропривода (2 часа)

Лекция 1.2.

Рассматриваемые вопросы

Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям. Эксплуатация рабочей жидкости. Рабочие жидкости и их основные свойства: плотность, температурное расширение, сжимаемость, смазывающая способность, вязкость, растворение газов в жидкостях, вспениваемость. Влияние нерастворенного воздуха на работу гидросистемы. Кавитация жидкости. Механическая и химическая стойкость масел. Стабильность свойств рабочей жидкости. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям. Эксплуатация рабочей жидкости.

Практическое занятие 2.

Жидкости для гидроприводов (2 часа)

Тема 1.2. Элементы и устройства гидроприводов

Лекция 1.3.

Рассматриваемые вопросы

Основные вопросы теории объемных гидромашин. Действительная производительность насоса (расход мотора). Объемный КПД насоса. Влияние на величину потерь сжимаемости жидкости и упругой деформации деталей. Влияние жесткости камеры. Объемные потери и объемный КПД мотора. Механические потери и КПД. Полный КПД.

Практическое занятие 3.

Конструкция насосов для гидроприводов (4 часа)

Лекция 1.4.

Рассматриваемые вопросы

Сравнительные характеристики судовых гидроприводов и приводов других типов. Сравнение приводов по весу и габаритам. Сравнение приводов по быстродействию и производительности. Сравнение приводов по КПД. Сравнение приводов по надежности и долговечности. Сравнение приводов по стоимости и другим признакам. Преимущества и недостатки гидроприводов.

Практическое занятие 4. Построение внешних характеристик гидроприводов (2 часа)

Лекция 1.5.

Гидромашины. Роторно-поршневые гидромашины: аксиально и радиально-поршневые. Действительная подача насоса и расход гидромоторов. Силы, действующие в роторно-поршневых гидромашинах. Момент гидромотора. Неравномерность подачи и момента. Мощность и КПД гидромашин. Гидроцилиндры.

Практическое занятие 5. Конструкция гидродвигателей (2 часа)

Лекция 1.6.

Гидроаппаратура. Гидрораспределители. Золотниковые гидрораспределители: силы трения в золотниковых гидрораспределителях; влияние на силу трения жесткости корпуса, загрязнения масла, облитерации, способы снижения силы трения; аксиальные силы. Другие типы гидрораспределителей. Клапаны. Предохранительные и переливные клапана. Гистерезис клапана. Редукционные клапаны. Обратные клапаны. Дроссели. Делители потоков. Вспомогательное оборудование гидросистем.

Практическое занятие 6. Конструкция гидроаппаратов (2 часа)

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

1. Проработка учебного материала по конспекту — 8 часов.
2. Подготовка к защите практических занятий — 10 часов.
3. Конспектирование вопроса «Основы теории гидроприводов» — 2 часа.
4. Конспектирование вопроса «Основы расчета гидронасосов и гидромоторов» — 2 часа.

Итого по разделу: ЛК — 12, ПЗ — 12, СРС — 10 часов.

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

Литература: [1, 2].

Раздел 2. Судовые гидроприводы

Тема 2.1. Схемы гидроприводов

Лекция 2.1.

Гидравлические приводы и системы судовых механизмов различного назначения. Схемы судовых гидроприводов. Объемное и дроссельное регулирование скорости выходных звеньев гидроприводов.

Лекция 2.2.

Гидравлические приводы и системы судовых палубных и якорно-швартовных механизмов различного назначения. Гидроприводы промысловых механизмов. Траловые и ваерные лебедки с гидроприводом. Схемы и оборудование гидроприводов.

Практическое занятие 7. Гидропривод якорно-швартовного устройства (2 часа).

Лекция 2.3.

Гидравлические приводы и системы судовых грузоподъемных механизмов различного назначения. Схемы судовых гидроприводов. Устройство крана. Гидросхемы крана. Механизм поворота крана, подъема груза, изменения вылета стрелы.

Лекция 2.4.

Гидравлические приводы и системы ВРШ, гребных установок. Винторулевые колонки с гидроприводом. Схемы и оборудование гидроприводов. Эксплуатация и обслуживание.

Практическое занятие 8. Гидропривод судового крана. (4 часа)

Лекция 2.5.

Работа гидрооборудования на неспецификационных режимах. Характеристики гидроприводов: внешние, механические, энергетические, пусковые. Регулирующие, универсальные, моторесурсные.

Лекция 2.6.

Основные понятия. Основные правила обслуживания. Подготовка и пуск гидропривода. Обслуживание гидроприводов во время работы. Эксплуатация гидросистем. Остановка гидропривода. Настройка оборудования гидроприводов. Техническое обслуживание гидроприводов. Основные неисправности гидроприводов. Прием, хранение и смена рабочей жидкости. Консервация, хранение и расконсервация гидравлических приводов. Техника безопасности при обслуживании гидропривода. Надежность гидроприводов

Практическое занятие 9. Гидропривод промышленных механизмов (2 часа).

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

1. Проработка учебного материала по конспекту — 8 часов.
2. Подготовка к защите практических занятий — 10 часов.
3. Конспектирование вопроса «Основы расчета гидронасосов и гидромоторов» — 2 часа.
4. Конспектирование вопроса «Расчет надежности гидроприводов» — 2 часа.

Итого по разделу: ЛК — 12, ПЗ — 12, СРС — 10 часов.

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

Литература: [1, 2].

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. *Женочин Я. С.* Судовые гидроприводы. Методические указания к практическим занятиям для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2013. — 96 с.

2. *Женочин Я. С.* Объемные гидроприводы. Конструкция и расчет. Методические указания к выполнению курсовой работы для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2013. — 173 с.

3. *Женочин Я. С.* Судовые гидроприводы. Программа, методические указания и контрольные задания для курсантов и студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной и заочной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2013. — 36 с.

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

1. Приведите примеры применения объемных и динамических гидropередач.
2. Дайте определение гидропривода и гидropередачи.
3. Объясните принцип действия объемного гидропривода.
4. Относительные достоинства и недостатки объемных гидроприводов по сравнению с электрическими, механическими и пневмopередачами.
5. Способы реверсирования гидропривода.
6. Объясните влияние на работу гидропривода вязкости рабочей жидкости.
7. Влияние на работу гидропривода сжимаемости рабочей жидкости.
8. Влияние воздуxонасыщения рабочей жидкости на работу гидропривода.
9. Допущения теории истечения жидкости через зазоры.
10. Одномерное течение жидкости.
11. Зависимость между расходом и зазором при истечении вязкой жидкости.
12. Зависимость между расходом и зазором при концентричном и эксцентричном положении плунжера во втулке.
13. Особенности неустановившегося течения вязкой жидкости.
14. Основные причины гидравлического удара.
15. Мероприятия, уменьшающие силу гидравлического удара.
16. Объясните различие между установившимся и неустановившимся движением жидкости.
17. Явление в напорных трубах называемое гидравлический удар.
18. Фаза гидравлического удара.
19. Поясните отличие прямогo гидравлического удара, от непрямого.
20. Силы вызывающие резкое повышение давления в трубе при внезапной остановке движущейся жидкости.
21. Определите изменение давления при гидравлическом ударе.
22. Факторы, влияющие на скорость распространения ударной волны в жидкости.
23. Меры борьбы с гидравлическим ударом.
24. Область применения гидравлического удара.
25. Области применения гидроцилиндров с односторонним и с двусторонним штоком.
26. Физический смысл объемного и механического коэффициента полезного действия гидроцилиндра.
27. Объясните, в каком направлении поршень будет двигаться быстрее и почему, если одинаковые расходы рабочей жидкости будут подаваться в штоковую и в поршневую полость дифференциального гидроцилиндра.
28. Объясните, в каком направлении будет двигаться поршень при подключении гидроцилиндра с неравными рабочими площадями по дифференциальной схеме.
29. Способы торможения поршня в крайних его положениях.
30. Влияние на работу объемного гидродвигателя противодействия.
31. Способы регулирования частоты вращения гидромоторов.
32. Дайте определение рабочего объема гидромотора и объясните его влияние на частоту вращения ротора.
33. Перечислите относительные достоинства и недостатки поршневых, шестеренных и пластинчатых насосов.
34. Относительные сходства и отличия радиально-поршневых и аксиально-поршневых насосов.
35. Распределение жидкости в роторно-поршневых насосах.
36. Рабочий объем роторных насосов.
37. Особенности работы винтовых насосов по сравнению с остальными роторными насосами.
38. Компрессия жидкости в шестеренном насосе.

39. Отношением, каких величин является объемный, механический и полный к.п.д. насосов.
40. Способы регулирования подачи объемных насосов.
41. Объясните отличия диаграмм подачи поршневых, шестеренных, радиально-поршневых и аксиально-поршневых насосов.
42. Отличие рабочих характеристик объемных и лопастных насосов.
43. Классификация распределительных устройств по конструктивным признакам.
44. Области применения в гидроприводе золотниковых, крановых и клапанных распределителей жидкости.
45. Способы определения потерь давления в аппаратах распределения.
46. Перечислите типы клапанов.
47. Назначение дроссельных устройств.
48. Перечислите конструктивные отличия между дросселем и гидравлическим демпфером.
48. Факторы, влияющие на местные гидравлические потери в дросселях.
49. Перечислите места установки фильтров в гидроприводе.
50. Основные принципы гидравлического расчета гидропривода.
51. Подбор диаметров гидролиний гидропривода.
52. Принцип действия гидродинамических передач. Область применения.
53. Основные внешние параметры гидромуфт и гидротрансформаторов.
54. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гидродинамических передач.
55. Перечислите основные элементы гидромуфты.
56. Рабочий процесс гидромуфты.
57. Дайте определение передаточного отношения и скольжения гидромуфты.
58. Моментная характеристика гидромуфты.
59. Регулируемые гидромуфты.
60. Способы изменения формы моментной характеристики гидромуфты.
61. Основные конструктивные различия между гидромуфтой и гидротрансформатором.
62. Коэффициентом трансформации.
63. Различия моментных характеристик гидромуфт и гидротрансформаторов.
64. Комплексные гидротрансформаторы.

7. Рекомендуемая литература

7.1. Основная литература.

1. Декин Б.Г. Гидроприводы судовых устройств. – Одесса: Феникс, 2008.-88с.
2. Корнилов Э.В. Гидравлические системы судовых механизмов. Ч.1 /Корнилов Э.В., Бойко П.В., Голофастов Э.И.; Ассоциация Мор. Инженеров-судомехаников. – Одесса, 2008 – 260 с.
3. Корнилов Э.В. Гидравлические системы судовых механизмов. Ч.2 /Корнилов Э.В., Бойко П.В., Голофастов Э.И.; Ассоц. Мор. Инженеров-судомехаников. – Одесса, 2008 – 120 с.

7.2. Дополнительная литература.

1. Валдаев М.М. Гидравлические приводы судовых палубных механизмов., Л.: Судостроение, 1973, 294 с.

3. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для машиностроительных вузов. - 2 изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1981, 423 с.

4. Валдаев М.М. Гидравлические приводы судовых палубных механизмов., Л.: Судостроение, 1973, 294 с.

5. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для машиностроительных вузов. - 2 изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1981, 423 с.

6. Юшкин В.В. Основы расчета объемного гидропривода. – Минск: Высшая школа, 1982, 90 с.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках освоения учебной дисциплины «Судовые ГП» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекции;
 - практические занятия;
 - самостоятельная работа;
 - курсовая работа;
 - групповые и индивидуальные консультации,
- а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

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. Курсовая работа

Цель курсовой работы – дать студентам навыки в области инженерных расчетов судовых гидроприводов, а также его отдельных узлов и деталей с увязкой их взаимодействия.

Выполняя курсовую работу, учащийся должен научиться применять теоретические знания, полученные по этим курсам, при решении конкретного инженерного задания, состоящего в эскизном проектировании гидравлического привода судового механизма или устройства. Ему предлагается:

Составить, рассчитать и вычертить принципиальную гидравлическую схему объемного гидропривода предложенного механизма.

Рассчитать основные параметры гидромашин и по ним подобрать гидравлическое оборудование: насосы, гидроцилиндры и гидромоторы.

Подобрать всю необходимую стандартную и нормализованную гидроаппаратуру. При этом нужно знать устройство и принцип действия каждого примененного им гидроаппарата, его назначение и цель установки в данном гидроприводе.

Выполнить гидравлический и тепловой расчеты гидропривода.

В процессе выполнения курсовой работы курсант должен практически применить знания по техническому черчению гидравлических схем в соответствии с ЕСКД, по методике их составления и расчета, по правилам оформления соответствующей конструкторской документации.

Курсовая работа включает в себя:

Пояснительная записка содержит:

- введение, в котором излагаются достоинства и недостатки объемного гидропривода, дается краткое обоснование выбранной гидросхемы на данной машине;
- описание составленной схемы, ее принципа действия, назначения каждого ее элемента;
- обоснование выбора номинального давления;
- обоснование выбора марки рабочей жидкости.

Расчетная часть должна содержать:

- расчет суммарной нагрузки;
- расчет и подбор гидродвигателя;
- определение параметров и выбор насосов;
- расчет трубопроводов гидросистемы;
- определение параметров и выбор гидроаппаратуры;
- гидравлический расчет системы;
- определение мощности и КПД гидропривода;
- тепловой расчет гидросистемы;
- расчет и построение внешних характеристик гидропривода;

Графическая часть:

- чертеж принципиальной гидравлической схемы гидропривода на листе формата А3 или А2;
- чертеж общего вида одной из гидромашин, используемой в данном гидроприводе на листе формата А2.

Критериями оценки курсовой работы являются:

- соответствие его содержания и оформления требованиям, изложенным в методических указаниях по выполнению курсовой работы;

- качество и объем требуемых расчетов;
- своевременность выполнения заданий;
- качество защиты курсовой работы.

Выполнение курсовой работы оценивается отдельно и составляет максимум 100 баллов. Процесс курсового проектирования разбивается на три модуля, каждый из которых соответствует основным этапам выполнения курсовой работы.

Этапы выполнения курсовой работы Таблица 6

Этап	Содержание и объем выполняемых заданий курсовой работы	Форма отчетности
1	Анализ литературных источников. Описание составленной схемы, ее принципа действия, назначения каждого ее элемента. Обоснование выбора номинального давления. Обоснование выбора марки рабочей жидкости. Расчет суммарной нагрузки. Расчет и подбор гидродвигателя. Определение параметров и выбор насосов. Расчет диаметров трубопроводов.	разделы РПЗ
2	Выбор гидравлической аппаратуры. Гидравлический расчет гидросистемы. Расчет мощности и КПД. Тепловой расчет и расчет внешней характеристики гидропривода.	раздел РПЗ
3	Разработка чертежей принципиальной гидравлической схемы, общего вида одной из гидромашин, используемой в данном гидроприводе.	чертежи
4	Защита курсовой работы	Дифференцированный зачет

Примерная тематика курсовой работы, а также исходные данные к проектированию, приведена в таблице 7.

Варианты курсовых работ по дисциплине Таблица 7

«Судовые гидроприводы» для курсантов специальности 26.05.06

«Расчет объемного гидравлического привода» в соответствии с исходными данными

Вариант	Тип машины	Статический момент Мст, КН·м	Частота вращения n, об/мин	Момент инерции I, КН·м·с ²
01	лебедка	0,022	2000	0,000039
02	лебедка	0,023	1800	0,00004
03	лебедка	0,024	1700	0,000041
04	лебедка	0,025	1600	0,00004
05	лебедка	0,061	1450	0,000079
06	лебедка	0,061	1900	0,00004
07	лебедка	0,062	1700	0,000045
08	лебедка	0,063	1800	0,000046
09	лебедка	0,064	1250	0,000081
10	лебедка	0,067	1400	0,000047
11	лебедка	0,095	1200	0,000093
12	лебедка	0,105	1450	0,0001

13	лебедка	0,11	1280	0,00011
14	лебедка	0,115	1150	0,000115
15	лебедка	0,12	1150	0,00012
16	лебедка	0,18	1100	0,00075
17	лебедка	0,2	900	0,0009
18	лебедка	0,19	950	0,00086

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 3-221 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).
- насос аксиально-поршневой
- насос шестеренчатый НШ32
- брашпиль с гидроприводом Б-7
- блок силовой гидравлический ПМВК -4
- рулевая машина электроручная секторная
- рулевая машина электрогидравлическая Р-2