

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

«Судовые гидроприводы»

специальность:

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
(специалитет)

специализация: «Эксплуатация судовых энергетических установок»

квалификация: инженер-судомеханик

Петропавловск-Камчатский
2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» и учебного плана специальности ФГБОУ ВПО «КамчатГТУ», Конвенции ПДНМВ (Правила III/1 МК ПДНВ 78 с поправками, раздел А-III/1, таблица А-III/1)

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

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.

После изучения дисциплины «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства» курсант должен *иметь представление*:

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

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

В результате изучения дисциплины «Эксплуатация судовых двигателей внутреннего сгорания» 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 СГ, эксплуатируемых на промысловых и транспортных судах;

- Правила классификации и постройки морских судов Российского Морского Регистра Судоходства в части, касающейся СГ, 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 СВМСУ, работы оборудования и его модернизацией;

— проводить тепловые, (гидравлические), конструктивные и прочностные расчеты узлов СГ;

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

— при крайней необходимости обеспечивать работу двигателей при незначительных дефектах;

- проводить экспресс-оценку тепломеханической напряженности;
- пройти учебно-тренажерную подготовку и сдать зачет.

владеть:

- принципами безопасной эксплуатации судовых дизелей на различных режимах и характеристиках в нормальных и аварийных условиях;
- способами регулирования различных типов дизелей;
- методами недопущения аварийных ситуаций;
- способами регулирования различных типов гидроприводов;
- современными методами устранения неисправностей;
- дополнительными контрольно-измерительными системами.

После изучения курса СГП и прохождения плавательных практик, курсант должен иметь *опыт и навыки*:

- работы с технической документацией и литературой по СВМСУ, в том числе и на английском языке;

- выполнения и чтения схем, чертежей и эскизов деталей, узлов и агрегатов СВМСУ, разработки сборочных чертежей их узлов и чертежей

- проведения тепловых, (гидравлических), конструктивных и прочностных расчетов узлов СВМСУ;

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

- работы с технической документацией и литературой по ЭСДВС, 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 СГ,
- достоинства и недостатки конструкций, тенденции их развития,
- основы теории и расчета СГ, проведение их в производственных условиях при необходимости замены узлов и деталей, подбора электродвигателей и др.,
- принципы автоматизации СГ, материалы, трубопроводы и арматура,
- требования классификационных обществ.
- проведения конструктивных и прочностных расчетов узлов гидроприводов;

2. Требования к результатам освоения дисциплины

После изучения дисциплины «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства» учащийся должен обладать следующими *профессиональными компетенциями*:

- способен выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования (ПК-40);

- способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению (ПК-41);
- способен обеспечить безопасное проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту (ПК-44).

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	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	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 _{ПКС-40} . Знает методы, технологии диагностирования, применяемые приборы, оценку и оформление результатов; ИД-2 _{ПКС-40} . Умеет применять по назначению судовые приборы для оценки технического состояния судового оборудования	Знать: основные сценарии развития аварийных случаев в связи с эксплуатацией судовых гидроприводов виды опасностей в связи с эксплуатацией судна и его технических средств и последствий нежелательных событий	З(ПКС-40)1 З(ПКС-40)2
			Уметь: применить свой опыт и опыт коллег, пользоваться судовыми и нормативными документами	У(ПКС-40)1
			Владеть: методами уменьшения вероятности аварийных случаев и потерь в их результате	В(ПКС-40)1
ПКС-41	Способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ИД-1 _{ПКС-41} . Знает методы, последовательность сбора фактов, определение их логической связи, определение причин отказов и объема аварийных работ, формирования мероприятий для их предупреждения в будущем	Знать: опасности, связанные с выполнением ТО судовых гидроприводов	З(ПКС-41)1
			Уметь: оценивать риски при подготовке к выполнению ТО и ремонта судовых гидроприводов составить план работ по ТО и заведованиям	У(ПКС-41)1 У(ПКС-41)1
			Владеть: навыками применения безопасных процедур ТО и ремонта СТС судовых гидроприводов навыками подготовки к техническому обслуживанию и ремонту оборудования, составлению отчета	В(ПКС-41)1 В(ПКС-41)2
ПК-43	способен обеспечить безопасное проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту	ИД-1 _{ПК-43} . Знает принципы планирования выполнения технического обслуживания, включая установленные законом проверки и	Знать: основы организации безопасной технической эксплуатации судовых гидроприводов составляющие процессов технической эксплуатации судовых гидроприводов и основные документы, регламентирующие их	З(ПКС-43)1 З(ПКС-43)2

		проверки класса судна; ИД-2ПК-43. Умеет организовывать выполнение технического обслуживания, включая установленные законом проверки и проверки класса судна	техническую эксплуатацию	
			Уметь: осуществлять несение машинной вахты в различных условиях, осуществлять планирование, организацию ТО выполнять отчетность по технической эксплуатации заведения составить план работ по ТО и заведениям	У(ПКС-43)1
			Владеть: процедурой принятия альтернативных решений по результатам определенных рисков	В(ПКС-43)1

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Судовые гидроприводы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре основной образовательной программы.

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	42	22	12	10		20		
Тема 1.1. Общие сведения о гидроприводах	14	6	4	2		8	Опрос, ПЗ	
Тема 1.2. Элементы и устройства гидропривода	26	16	8	8		12	Опрос, ПЗ	
Раздел 2. Судовые гидроприводы	48	22	10	12		26		
Тема 2.1. Схемы гидроприводов	32	16	8	8		16	Опрос, ПЗ	
Тема 2.3. Эксплуатация судовых гидроприводов	18	12	6	6		6	Опрос, ПЗ	
Курсовая работа								18
Всего	108	48	24	24		42		18

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			4			40	ПЗ	
Тема 1.1. Общие сведения о гидроприводах	14	6	2	2		16	ПЗ	
Тема 1.2. Элементы и устройства гидропривода	26	4	2	2		24	ПЗ	
Раздел 2. Судовые гидроприводы	51	10	4	6		41		
Тема 2.1. Схемы гидроприводов	32	16	2	2		16	Опрос, ПЗ	
Тема 2.3. Эксплуатация судовых гидроприводов	18	8	2	4		20	ПЗ	
Курсовая работа								9
Всего	108	18	8	10		81		9

ПЗ — практическое занятие

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

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

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

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

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 гидромашины. Гидроцилиндры.

Практическое занятие 5. Конструкция гидродвигателей

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. Дроссели. Вспомогательное оборудование гидросистем.

Практическое занятие 6. Конструкция гидроаппаратов

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспекту
2. Подготовка к защите практических занятий
3. Конспектирование вопроса «Основы теории гидроприводов»
4. Конспектирование вопроса «Обзор конструкций гидроприводов»

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.

Практическое занятие 7. Гидропривод якорно-швартовного устройства

Лекция 2.2.

Гидравлические приводы и системы судовых грузоподъемных, якорно-швартовных механизмов различного назначения. Схемы судовых гидроприводов.

Практическое занятие 8. Гидропривод судового крана.

Лекция 2.3.

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

Практическое занятие 9. Гидропривод промышленных механизмов

Лекция 2.4.

Техническая эксплуатация гидроприводов. Замена гидравлических жидкостей. Настройка оборудования гидроприводов. Техника безопасности при обслуживании гидропривода.

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспекту
2. Подготовка к защите практических занятий
3. Конспектирование вопроса «Основы теории гидроприводов»
4. Конспектирование вопроса «Обзор конструкций гидроприводов»

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 гидропередач.
2. Дайте определение гидропривода и гидропередачи.
3. Объясните принцип действия объемного гидропривода.
4. Относительные достоинства и недостатки объемных гидроприводов по сравнению с электрическими, механическими и пневмопередачами.
5. Способы реверсирования гидропривода.
6. Объясните влияние на работу гидропривода вязкости рабочей жидкости.

7. Влияние на работу гидропривода сжимаемости рабочей жидкости.
8. Влияние воздухомаслянистого раствора 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 прямого 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. – 6 экз.
2. Корнилов Э.В. Гидравлические системы судовых механизмов. Ч.1 /Корнилов Э.В., Бойко П.В., Голофастов Э.И.; Ассоц. Мор. Инженеров-судомехаников. – Одесса, 2008 – 260 с. – 10 экз.
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. – 10 экз.

7.2. Дополнительная литература.

4. Резолюция 2 Конференции Сторон Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года "Одобрение Кодекса по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты" (приложение 2 к заключительному акту Конференции) (принята 7 июля 1995 г.)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках освоения учебной дисциплины «СГП» 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; 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. 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

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

«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

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. Центробежные насосы НК8, НЦВ 20/30
2. Поршневой прямодействующий насос ПН-1,6/16
3. Баллон сжатого воздуха
4. Электрокомпрессор 20К1-3
5. Экспериментальная вихревая труба
6. Шестеренчатый насос НШ32
7. Сепаратор СЦ 1,5
8. Насос водокольцевой
9. Поршневой насос – ПН-1,6/16
10. Опреснительная установка
11. Вертикальный поршневой насос ЭПН 25/2,5
12. Шпиль безбаллерный Ш-5.
13. Блок силовой гидравлический ПМВК -4
14. Рулевая машина электроручная
15. Рулевая машина электрогидравлическая Р-2
16. Брашпиль электрический БЭР-7