

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 06.07.2026 16:30:43
Уникальный программный ключ:
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.ДЭ.07.02

Эксплуатация судовых систем гидравлики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Судовых энергетических установок		
Образовательная программа	26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок" Специализация "Эксплуатация главной судовой двигательной установки" год начала подготовки 2024		
Квалификация	инженер-механик		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах: зачет 10	
в том числе:			
аудиторные занятия	20		
самостоятельная работа	50		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Неделя	10 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	10	10	10	10
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	50	50	50	50
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.06
Эксплуатация судовых энергетических установок (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 192)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок"
Специализация "Эксплуатация главной судовой двигательной установки"
год начала подготовки 2024

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Пушин В.П.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Андрющенко Сергей Петрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	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
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДЭ.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Судовые котельные и паропроизводящие установки	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-6: Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции

ПК-6.1: Осуществляет подготовку и эксплуатацию главной СЭУ и судовых вспомогательных систем

ПК-46: Способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению

ПК-46.1: Выявляет причины отказов судового оборудования и формирует мероприятия их предупреждения в будущем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	требования, предъявляемые к судовым гидроприводам;
3.1.2	правила осуществления подготовки и эксплуатации систем гидравлики,
3.2	Уметь:
3.2.1	рассчитывать и выбирать элементы гидропередачи
3.2.2	определять неисправности и отказы при эксплуатации системам гидравлики
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками расчетов и подбора элементов гидропередач

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Объемный гидропривод				
Лек	Общие сведения о гидроприводах /Лек/	10	2	Л1.1	0
Лаб	Изучение конструкции и принципа действия гидропривода, Жидкости для гидроприводов /Лаб/	10	2		0
Ср	Общие сведения о гидроприводах /Ср/	10	14	Л2.1 Л2.2	0
Лек	Элементы и устройства гидропривода /Лек/	10	2	Л1.1	0
Лаб	Конструкция насосов для гидроприводов, Конструкция гидродвигателей, Конструкция гидроаппаратов /Лаб/	10	4		0
Ср	Элементы и устройства гидропривода /Ср/	10	12	Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 2. Судовые гидроприводы				
Лек	Схемы гидроприводов /Лек/	10	2	Л1.1	0

Лаб	Гидропривод якорно-швартового устройства, Гидропривод судового крана /Лаб/	10	4		0
Ср	Схемы гидроприводов /Ср/	10	12	Л2.1 Л2.2	0
Лек	Эксплуатация судовых гидроприводов /Лек/	10	4	Л1.1	0
Ср	Эксплуатация судовых гидроприводов /Ср/	10	12	Л2.1 Л2.2	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	10	2		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Объемный гидропривод

Тема 1.1. Общие сведения о гидроприводах

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

Тема 1.2. Элементы и устройства гидроприводов

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. 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.

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

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.

Раздел 2. Судовые гидроприводы

Тема 2.1. Схемы гидроприводов

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

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

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

Тема 2.2. Эксплуатация судовых гидроприводов

Техническая эксплуатация гидроприводов. Замена гидравлических жидкостей.

Настройка оборудования гидроприводов. Техника безопасности при обслуживании гидропривода.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам

Вопросы к зачету

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

1. Приведите примеры применения объемных и динамических гидropердач.
2. Дайте определение гидропривода и гидropердач.
3. Объясните принцип действия объемного гидропривода.
4. Относительные достоинства и недостатки объемных гидроприводов по сравнению с электрическими, механическими и пневмопердачами.
5. Способы реверсирования гидропривода.
6. Объясните влияние на работу гидропривода вязкости рабочей жидкости.
7. Влияние на работу гидропривода сжимаемости рабочей жидкости.
8. Влияние воздухомасшщения 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.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При защите лабораторных работ обучающемуся задается три вопроса по теме работы. В случае ответа на поставленные вопросы работа считается защищенной. При ответе на два вопроса и полном отсутствии ответа на третий, или неполном ответе, на все три вопроса лабораторная работа считается не защищенной

Методика оценки зачета

Зачет по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите, требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дёкин Борис Григорьевич	Гидроприводы судовых устройств: учеб. пособие	Одесса: Фенікс, 2008

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лозовецкий В. В.	Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин: учебник	Москва: Лань, 2012
Л2.2	Юфин А. П.	Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод	Москва: Высшая школа, 1965

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория Судовых энергетических установок - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные установки: Насосная установка с центробежным насосом, Насосная установка с вихревым самовсасывающим насосом 1,0 ВС-0,9М, Вентиляционная установка с двумя центробежными вентиляторами, Калориметр В-08МА для определения теплоты сгорания топлива, Вискозиметр типа ВУ (Энглера) для определения вязкости топлива, Прибор Мартенс-Пенского для определения температур вспышки и воспламенения топлива, Компрессорная установка с компрессором КВД-Г; Макеты: Рулевая плунжерная машина, Котлоагрегат КОАВ 63, Газотурбинная установка, Стенд вертолетной газотурбинной установки М601-Б, Рулевая реечно-плунжерная машина; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовое вспомогательное энергетическое оборудование, Судовые котельные и паропроизводящие установки, Судовые турбомашины, Теплотехника и теплопередача, Гидравлические и пневматические системы, Теплотехника
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные установки: Насосная установка с центробежным насосом, Насосная установка с вихревым самовсасывающим насосом 1,0 ВС-0,9М, Вентиляционная установка с двумя центробежными вентиляторами, Калориметр В-08МА для определения теплоты сгорания топлива, Вискозиметр типа ВУ (Энглера) для определения вязкости топлива, Прибор Мартенс-Пенского для определения температур вспышки и воспламенения топлива, Компрессорная установка с компрессором КВД-Г; Макеты: Рулевая плунжерная машина, Котлоагрегат КОАВ 63, Газотурбинная установка, Стенд вертолетной газотурбинной установки М601-Б, Рулевая реечно-плунжерная машина; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовое вспомогательное энергетическое оборудование, Судовые котельные и паропроизводящие установки, Судовые турбомашины, Теплотехника и теплопередача, Гидравлические и пневматические системы, Теплотехника
Учебная аудитория для проведения групповых и	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные установки: Насосная установка с центробежным насосом, Насосная установка с вихревым самовсасывающим

индивидуальных консультаций	насосом 1,0 ВС-0,9М, Вентиляционная установка с двумя центробежными вентиляторами, Калориметр В-08МА для определения теплоты сгорания топлива, Вискозиметр типа ВУ (Энглера) для определения вязкости топлива, Прибор Мартенс-Пенского для определения температур вспышки и воспламенения топлива, Компрессорная установка с компрессором КВД-Г; Макеты: Рулевая плунжерная машина, Котлоагрегат КОАВ 63, Газотурбинная установка, Стенд вертолетной газотурбинной установки М601-Б, Рулевая реечно-плунжерная машина; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовое вспомогательное энергетическое оборудование, Судовые котельные и паропроизводящие установки, Судовые турбомашины, Теплотехника и теплопередача, Гидравлические и пневматические системы, Теплотехника
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные установки: Насосная установка с центробежным насосом, Насосная установка с вихревым самовсасывающим насосом 1,0 ВС-0,9М, Вентиляционная установка с двумя центробежными вентиляторами, Калориметр В-08МА для определения теплоты сгорания топлива, Вискозиметр типа ВУ (Энглера) для определения вязкости топлива, Прибор Мартенс-Пенского для определения температур вспышки и воспламенения топлива, Компрессорная установка с компрессором КВД-Г; Макеты: Рулевая плунжерная машина, Котлоагрегат КОАВ 63, Газотурбинная установка, Стенд вертолетной газотурбинной установки М601-Б, Рулевая реечно-плунжерная машина; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовое вспомогательное энергетическое оборудование, Судовые котельные и паропроизводящие установки, Судовые турбомашины, Теплотехника и теплопередача, Гидравлические и пневматические системы, Теплотехника