

# "Ярославский государственный технический университет"

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ

#### Гидропневмопривод

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и судового оборудования

Квалификация (степень): бакалавр

### **1. Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы**

**1.1 Цели и задачи дисциплины:** подготовка высококвалифицированных специалистов, знающих конструкцию, принцип действия и особенности применения современных гидравлических и пневматических машин и аппаратов, систем управления гидропневмоприводами, основы эксплуатации гидравлических и пневматических систем судового и производственного оборудования.

#### **1.2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Обслуживание судового оборудования	ПК-7: Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	знать	ИПК – 7.1: знает конструкции и особенности применения гидропневмоприводов судового оборудования (принцип действия, компоновочные схемы, способы регулирования скорости выходного звена гидро- и пневмоприводов; устройство различных гидро- и пневмомашин и аппаратов)
		уметь	ИПК – 7.2: умеет идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			элементы гидропневмопривода, используемые в судовом оборудовании; ИПК – 7.3: умеет читать гидравлические и пневматические принципиальные схемы судового оборудования
		владеть	ИПК – 7.4: владеет инженерной терминологией в области гидропневмоприводов судового оборудования; ИПК – 7.5: владеет основами эксплуатации систем гидропневмоприводов судового оборудования.

### ***1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы***

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Физика», «Основы гидравлики» и используется при изучении дисциплин: «Промышленная безопасность», «Технология ремонта корпуса судов», «Технология ремонта и монтажа судовых машин и механизмов», «Организация и технологическое обеспечение работ на верфи».

### **2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий**

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
<b>Семестр 6</b>					
<b>1</b>	<b>Общие сведения о гидропневмоприводах</b>				
1.1	Физические основы гидропневмопривода	2			
1.2	Основные сведения о пневмо- и гидроприводах. Принцип действия объемного гидропривода. Достоинства и недостатки гидропневмоприводов	1			
1.3	Схемы циркуляции рабочей жидкости	2			

1.4	Способы регулирования скорости рабочего органа	3			
1.5	Расчет основных параметров объемного гидропривода			2	
1.6	Рабочие жидкости, применяемые в гидроприводе	2			
<b>2</b>	<b>Гидрооборудование</b>				
<b>2.1</b>	<b>Объемные гидромашины</b>				
2.1.1	Общие сведения о гидрооборудовании.	2			
2.1.2	Шестеренные гидромашины.		1		
2.1.3	Героторные гидромашины.				
2.1.4	Объемные делители потока.				
2.1.5	Пластинчатые гидромашины.	2			
2.1.6	Радиально-поршневые гидромашины				
2.1.7	Аксиально-поршневые гидромашины	2	1		
2.1.8	Регулирование объемных гидромашин				
2.1.9	Гидроцилиндры	2	1		
<b>2.2</b>	<b>Гидроаппараты</b>				
2.2.1	Общие сведения о гидроаппаратах.	2			
2.2.2	Гидрораспределители		1		
2.2.3	Дроссели.	2			
2.2.4	Обратные клапаны и устройства на их основе.				
2.2.5	Предохранительные клапаны				
2.2.6	Редукционные клапаны	1			
<b>2.3</b>	<b>Вспомогательное гидрооборудование</b>				
2.3.1	Гидролинии.	2			
2.3.2	Гидробаки				
2.3.3	Фильтры.	1			
2.3.4	Гидроаккумуляторы.				
<b>3</b>	<b>Особенности реализации различных задач средствами гидропневмопривода</b>				
3.1	Особенности реализации различных задач средствами гидропневмопривода		4	4	
<b>4</b>	<b>Пневматический привод</b>				
4.1	Пневматический привод.	2	4		
4.2	Особенности пневматических исполнительных устройств, пневмоприводов и средств пневмоавтоматики				
<b>5</b>	<b>Эксплуатация гидропневмоприводов</b>				

5.1	Основы эксплуатации гидросистем	2	4		
5.2	Основы диагностики и регулировки гидроприводов				
	<b>Итого</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>48</b>

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ  
В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

"29" апреля 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

Гидропневмопривод

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и судового оборудования

Квалификация (степень): бакалавр

Блок программы: Блок 1

Часть программы: Обязательная часть Блока 1

Форма обучения: очная

Семестр(ы): 6

Институт (обеспечивающий): Инженерии и машиностроения

Кафедра: Строительные и дорожные машины

Институт (выпускающий): Инженерии и машиностроения

Ярославль 2022

## Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС -Б-2022).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры

К.Т.Н., доцент  
(ученая степень, должность)



(подпись)

/ И.С.Тюремнов /  
(расшифровка подписи)

### Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры «Строительные и дорожные машины»  
(кафедра-разработчик)

" 28 " марта 2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой



(подпись)

И.С.Тюремнов  
(расшифровка подписи)

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой



(подпись)

Гуданов И.С.  
(расшифровка подписи)

" 29 " марта 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой

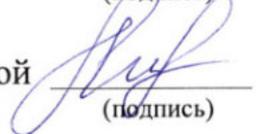


(подпись)

Павлов А.А.  
(расшифровка подписи)

" 29 " марта 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой



(подпись)

Абдуллаева Е.О.  
(расшифровка подписи)

" 29 " марта 2022г.

Директор института



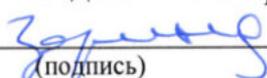
(подпись)

В.А. Иванова  
(расшифровка подписи)

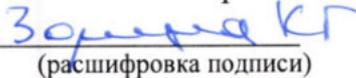
" 29 " марта 2022г.

Регистрационный код программы 3314

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ



(подпись)



(расшифровка подписи)

# 1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 **Цели и задачи дисциплины:** подготовка высококвалифицированных специалистов, знающих конструкцию, принцип действия и особенности применения современных гидравлических и пневматических машин и аппаратов, систем управления гидропневмоприводами, основы эксплуатации гидравлических и пневматических систем судового и производственного оборудования.

## 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Обслуживание судового оборудования	ПК-7: Способен вы- бирать и осуществ- лять организацию обслуживания судо- вого оборудования	знать	ИПК – 7.1: знает конструкции и особенности применения гидропневмоприводов (принцип действия, компоновочные схемы, способы регулирования скорости выходного звена гидро- и пневмоприводов; устройство различных гидро- и пневмомашин и аппаратов)
		уметь	ИПК – 7.2: умеет идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы гидропневмопривода, используемые в судовом оборудовании; ИПК – 7.3: умеет читать гидравлические и пневматические принципиальные схемы
		владеть	ИПК – 7.4: владеет инженерной терминологией в области гидропневмоприводов; ИПК – 7.5: владеет основами эксплуатации систем гидропневмопривода.

## 1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Физика», «Основы гидравлики» и используется при изучении дисциплин: «Промышленная безопасность», «Технология ремонта корпуса судов», «Технология ремонта и монтажа судовых машин и механизмов», «Организация и технологическое обеспечение работ на верфи».

## 2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля<sup>1</sup>

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.						Самостоятельная работа, час.			
									Аудиторная работа				Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Всего	Лекции	Практические занятия
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (неделя для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа										
3	6	3	108		+				54	2		52	30	6	16	54		54

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
<b>Семестр 6</b>					
<b>1</b>	<b>Общие сведения о гидропневмоприводах</b>				
1.1	Физические основы гидропневмопривода	2			
1.2	Основные сведения о пневмо- и гидроприводах. Принцип действия объемного гидропривода. Достоинства и недостатки гидропневмоприводов	1			
1.3	Схемы циркуляции рабочей жидкости	2			
1.4	Способы регулирования скорости рабочего органа	3			
1.5	Расчет основных параметров объемного гидропривода			2	
1.6	Рабочие жидкости, применяемые в	2			

<sup>1</sup> Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	гидроприводе				
<b>2</b>	<b>Гидрооборудование</b>				
<b>2.1</b>	<b>Объемные гидромашины</b>				
2.1.1	Общие сведения о гидрооборудовании.	2			
2.1.2	Шестеренные гидромашины.		1		
2.1.3	Героторные гидромашины.				
2.1.4	Объемные делители потока.				
2.1.5	Пластинчатые гидромашины.	2			
2.1.6	Радиально-поршневые гидромашины				
2.1.7	Аксиально-поршневые гидромашины	2	1		
2.1.8	Регулирование объемных гидромашин				
2.1.9	Гидроцилиндры	2	1		
<b>2.2</b>	<b>Гидроаппараты</b>				
2.2.1	Общие сведения о гидроаппаратах.	2			
2.2.2	Гидрораспределители		1		
2.2.3	Дроссели.	2			
2.2.4	Обратные клапаны и устройства на их основе.				
2.2.5	Предохранительные клапаны				
2.2.6	Редукционные клапаны	1			
<b>2.3</b>	<b>Вспомогательное гидрооборудование</b>				
2.3.1	Гидролинии.	2			
2.3.2	Гидробаки				
2.3.3	Фильтры.	1			
2.3.4	Гидроаккумуляторы.				
<b>3</b>	<b>Особенности реализации различных задач средствами гидропневмопривода</b>				
3.1	Особенности реализации различных задач средствами гидропневмопривода		4	4	
<b>4</b>	<b>Пневматический привод</b>				
4.1	Пневматический привод.	2	4		
4.2	Особенности пневматических исполнительных устройств, пневмоприводов и средств пневмоавтоматики				

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
<b>5</b>	<b>Эксплуатация гидропневмоприводов</b>				
5.1	Основы эксплуатации гидросистем	2	4		
5.2	Основы диагностики и регулировки гидроприводов				
	<b>Итого</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>48</b>

### 2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Номер раздела или темы												
		1	2	3	4	5								
ПК-7	Обслуживание судового оборудования (Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования)	+	+	+	+	+								

### 2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	<b>Семестр 6</b>		
<b>1</b>	<b>Основные сведения о пневмо- и гидроприводах.</b>		
1.1	Физические основы гидропневмопривода	2	
1.2	Общие сведения о гидропневмоприводах. Принцип действия объемного гидропривода. Преимущества и недостатки гидропневмоприводов	1	
1.3	Схемы циркуляции рабочей жидкости. Открытая схема. Закрытая схема. Комбинированная схема циркуляции рабочей жидкости	2	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
1.4 1.4.1	Способы регулирования скорости рабочего органа. Дроссельное регулирование. Дроссельное регулирование с последовательным (на входе и на выходе) и параллельным включением дросселя. Дроссельное регулирование с параллельным включением дросселя.	2	
1.4.2 1.4.3	Объемное регулирование. Сравнение различных схем дроссельного и объемного регулирования	1	
1.5	Расчет основных параметров объемного гидропривода. Тепловой расчет		
1.5	Рабочие жидкости, применяемые в гидроприводе	2	
<b>2</b>	<b>Гидрооборудование</b>		
<b>2.1</b>	<b>Объемные гидромашины</b>		
2.1.1 2.1.2 2.1.3 2.1.4	Общие сведения о гидрооборудовании. Шестеренные гидромашины. Конструкция шестеренных гидромашин с внешним и внутренним зацеплением зубьев. Героторные гидромашины. Объемные делители потока.	2	
2.1.5 2.1.6	Пластинчатые гидромашины. Конструктивные особенности. Насосы простого и двукратного действия. Расчет основных параметров. Технические характеристики современных пластинчатых насосов Радиально-поршневые гидромашины, конструктивные особенности гидронасосов, гидромоторов с внешней и внутренней опорой поршней	2	
2.1.7 2.1.8	Аксиально-поршневые гидромашины с наклонным блоком и с наклонным диском: конструкция и принцип действия. Регулирование объемных гидромашин: общие сведения, пропорциональный регулятор расхода, регулятор мощно-	2	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	сти, регулятор постоянного давления, регулятор постоянного расхода		
2.1.9	Гидроцилиндры, общие сведения. Гидроцилиндры возвратно-поступательного действия: конструкция, расчет на прочность и устойчивость. Моментные гидроцилиндры	2	
<b>2.2</b>	<b>Гидроаппараты</b>		
2.2.1	Гидроаппараты, общие сведения.	2	
2.2.2	Гидрораспределители, общие сведения. Золотниковые гидрораспределители		
2.2.3	Дроссели, классификация, гидрооборудование на базе дросселя.	2	
2.2.4	Обратные клапаны, гидрозамки и логические клапаны.		
2.2.5	Предохранительные клапаны, особенности их установки для реализации различных функций		
2.2.6	Редукционные клапаны. Регуляторы расхода	1	
<b>2.3</b>	<b>Вспомогательное оборудование</b>		
2.3.1	Гидролинии. Типы гидролиний и их соединений, скорости течения жидкости, особенности изготовления и монтажа трубопроводов.	2	
2.3.2	Гидробак. Конструктивные особенности. Расчет основных параметров		
2.3.3	Фильтры. Назначение, конструкция и особенности эксплуатации	1	
2.3.4	Гидроаккумуляторы. Схемы и конструктивные особенности. Варианты использования гидроаккумуляторов		
<b>3</b>	<b>Особенности реализации различных задач средствами гидропневмопривода</b>		
3.1	Особенности реализации различных задач средствами гидропневмопривода		
<b>4</b>	<b>Пневматический привод</b>		
4.1	Пневматический привод. Газ как рабочее тело. Подготовка сжатого воздуха.	2	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
4.2	Особенности пневматических исполнительных устройств, пневмоприводов и средств пневмоавтоматики		
<b>5</b>	<b>Эксплуатация гидропневмоприводов</b>		
5.1	Основы эксплуатации гидросистем	2	
5.2	Основы диагностики и регулировки гидроприводов		
	<b>Итого</b>	<b>30</b>	

\* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

## 2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
	<b>Семестр 6</b>	
2.1.2 2.1.7 2.1.9 2.2.2 2.3.3	№ 1. Изучение конструкций гидрооборудования по разрезным моделям	4
3.1	№ 2. Изучение условных обозначений и особенностей реализации типовых задач средствами гидропривода	4
4.2	№ 3. Основы дискретного управления гидропневмоприводами и гидропневмоавтоматики	4
5.2	№ 5. Основы эксплуатации и диагностики гидроприводов	4
	<b>Итого</b>	<b>16</b>

## 2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	<b>Семестр 6</b>	
1.5	№ 1. Расчет основных параметров объемного гидропривода и подбор гидрооборудования	2
3.1	№ 2. Чтение гидравлических схем. Изучение функционирования гидроприводов производственного оборудования	2

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	и судовых систем	
3.1	№ 3. Чтение гидравлических схем. Изучение функционирования гидроприводов судовых систем	2
	<b>Итого</b>	<b>6</b>

## 2.7 Содержание текущей самостоятельной работы<sup>2</sup>

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	Всего часов самост. работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	30	15
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) <sup>3</sup>			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	16	8
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	6	3
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36		
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9		
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу		
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему		
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		28
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
<b>Всего</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>54</b>

\*\* объем устанавливается кафедрой.

<sup>2</sup> Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

<sup>3</sup> Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4



## 4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

### 4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО	
	ПК-7	
<b>1. Текущий контроль по дисциплине</b>		
Собеседование		
Контрольная работа		
Выполнение домашних заданий		
Тестирование по разделам (темам)		
Индивидуальные (групповые) творческие задания		
Защита лабораторных работ	+	
Работа на практических занятиях, семинарах	+	
Выполнение расчетно-графических работ		
Реферат, эссе, доклад		
Другие формы текущего контроля (указать): Работа на лабораторных занятиях	+	
<b>2. Итоговый контроль по дисциплине</b>		
Зачет	+	
Экзамен		
Курсовая работа (защита)		
Курсовой проект (защита)		
Тестирование итоговое		
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____		

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

## 5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лаборатория Ж-106 «Гидропневмопривод и системы управления»	Медиапроектор с экраном;  Учебно-лабораторные стенды и средства размещения и хранения компонентов комплекса «Пневмоавтоматика» - 2 компл.; Учебный комплект «Пневматика. Базовый» - 2 компл.; Учебный комплект «Пневматика. Расширенный» - 2 компл.; Учебный комплект «Электропневматика. Базовый» - 2 компл.; Учебный комплект «Измерения в пневматических системах» - 2 компл.; Учебный комплект TP230 «Вакуумная техника» - 2 компл.; Учебный комплект TP250 «Безопасность в пневматических системах» - 2 компл.;

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		<p>Дополнительные компоненты комплекса «Пневмоавтоматика»; Свободно программируемый логический контроллер Модель CPX-SEC Edutraner Compact - 2 компл.;</p> <p>Комплект учебно-методического обеспечения по курсу «Пневмоавтоматика».</p> <p>Учебно-лабораторные стенды и средства размещения и хранения компонентов комплекса «Гидроавтоматика» - 2 компл.;</p> <p>Учебный комплект «Гидравлика. Базовый» - 2 компл.;</p> <p>Учебный комплект «Гидравлика. Расширенный» - 2 компл.;</p> <p>Учебный комплект «Электрогидравлика» - 2 компл.;</p> <p>Учебный комплект «Измерения в гидравлических системах» - 2 компл.;</p> <p>Учебный комплект «Пропорциональная гидравлика» - 2 компл.;</p> <p>Учебный комплект «Сервогидравлика» - 2 компл.;</p> <p>Учебный комплект «LS-системы» - 2 компл.;</p> <p>Дополнительные компоненты комплекса «Гидроавтоматика»; Комплект учебно-методического обеспечения по курсу «Гидроавтоматика».</p> <p>Осциллограф RIGOL DS1102E – 1 шт.</p> <p>Лабораторная мебель.</p>
	Лаборатория Ж-114 «Эксплуатация и сервис СДМ»	<p>Комплект разрезных моделей элементов гидропривода;</p> <p>Лабораторный стенд для изучения объемного регулирования гидропривода;</p> <p>Гидравлический стенд для испытания грузозахватных приспособлений.</p>

## 6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется лицензионное программное обеспечение FluidSim Hydraulic и FluidSim Pneumatic.

## 7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедии.</li> </ol>

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность обучающегося</b>
	<p>дий, словарей, справочников с выписыванием толкований.</p> <p>3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе).</p> <p>4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.</p>
Лабораторные занятия	<p>Обучающийся должен:</p> <p>1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы.</p> <p>2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ.</p> <p>3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе.</p> <p>4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи.</p> <p>5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.</p>
Практические занятия	<p>Обучающийся должен:</p> <p>1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия.</p> <p>2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи.</p> <p>3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.</p>
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	<p>Обучающийся должен:</p> <p>1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра.</p> <p>2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя.</p>

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность обучающегося</b>
	<p>3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем.</p> <p>4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ.</p> <p>5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <p>1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</p> <p>2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы)</p> <p>3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.</p>
Подготовка к зачету, экзамену	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <p>1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</p> <p>2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя.</p> <p>3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).</p>

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**"Ярославский государственный технический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

**В.А. Голкина**

(подпись, И. О. Фамилия)

"29" апреля 2022г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**  
ДИСЦИПЛИНЫ

Гидропневмопривод

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и судового оборудования

Квалификация (степень): бакалавр

Блок программы: Блок 1

Часть программы: Обязательная часть Блока 1

Форма обучения: очная

Семестр(ы): 6

Институт (обеспечивающий): Инженерии и машиностроения

Кафедра: Строительные и дорожные машины

Институт (выпускающий): Инженерии и машиностроения

Ярославль 2022

## Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС -Б-2022).

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры

К.Т.Н., доцент  
(ученая степень, должность)



(подпись)

/ И.С.Тюремнов /  
(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО

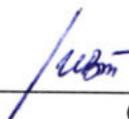
Заведующий кафедрой



(подпись)

И.С.Тюремнов  
(расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ



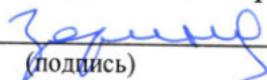
(подпись)

Фуникова Г.Н.  
(расшифровка подписи)

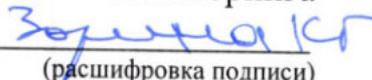
"29" апреля 2022 г.

Регистрационный код программы 9314

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ



(подпись)



(расшифровка подписи)

## 1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные<sup>1</sup>, электронные издания<sup>2</sup>):

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для студ. вузов / Т. М. Башта [и др.]. - 2-е изд., перераб. - М. : Машиностроение, 1982. - 423 с. : ил. - Библиогр.: с. 418. (343 экз.)
2. Никитин, О. Ф. Гидравлика и гидропневмопривод / О. Ф. Никитин - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 430 с. - ISBN 978-5-7038-3591-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703835913.html>
3. Тюремнов, И. С. Гидравлический привод строительных, дорожных, подъемно-транспортных и коммунальных машин : учеб. пособие. Ч. 1 : Общие сведения / И. С. Тюремнов ; Яросл. гос. техн. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ярославль, 2013 (2008). - 91 с. : ил. - (3234, 2767). (80+34=114 экз.)
4. Гидравлический привод строительных, дорожных, подъемно-транспортных и коммунальных машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 1 : Общие сведения / И. С. Тюремнов ; Яросл. гос. техн. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. граф., текст. данные (15,7 Мб). - Ярославль, 2013. - 91 с. : ил. - (3234).
5. Тюремнов, И. С. Альбом описаний и гидросхем стреловых самоходных кранов 3-6 размерных групп : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Подъем.-трансп., строит., дорож. машины и оборудование" напр. подгот. "Трансп. машины и трансп.-технол. комплексы" / И. С. Тюремнов ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2009. - 77 с. : ил. - (2840). (227 экз.)
6. Тюремнов, И. С. Альбом конструкций гидрооборудования строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Подъем.-трансп., строит., дорож. машины и оборудование" напр. подгот. "Трансп. машины и трансп.-технол. комплексы", "Назем. трансп.-технол. средства" (специализация "Подъем.- трансп., строит., дорож. средства и оборудование") и напр. подгот. бакалавров "Назем. трансп.-технол. комплексы" (профиль (27 экз.)

<sup>1</sup> Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web>

<sup>2</sup> Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://www.ystu.ru:39445/marc/eps.php>

подгот. "Подъем.-трансп., строит., дорож. машины и оборудование") / И. С. Тюремнов ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2012. - 104 с. : ил. - (3148).

7. Тюремнов, И. С. Основы дискретного, пропорционального и сервоуправления гидропневмоприводами : учеб. пособие / И. С. Тюремнов ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2016. - 151 с. : ил. - (3478). (58 экз.)
8. Станочные гидроприводы [Электронный ресурс]: справочник / Свешников В.К. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2008. - (Б-ка конструктора) - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217034383.html>

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы<sup>3</sup> (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. Научная электронная библиотека: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) ;
2. Общероссийская Сеть распространения правовой информации: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru);
3. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента": [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Гидропривод. Основы и компоненты : учеб. курс по гидравлике. Т. 1 / Х. Экснер [и др.] ; под ред. Х. Кемпфа, ред. рус. изд. В. К. Свешников ; пер. с нем. Д. В. Горобец. - 2-е изд. ; (на рус. яз.). - [М.] : Бош Рексрот, 2003. - 322 с. : ил. (3 экз.)

---

<sup>3</sup> Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем: <http://www.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра «Строительные и дорожные машины»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

И.С. Тюремнов / И.С. Тюремнов к.т.н., доцент  
25 апреля 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ**

Гидропневмопривод

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

(код и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и судового оборудования

Форма обучения: очная

**Авторы/разработчики ФОСД:**

И.С. Тюремнов, к.т.н., доцент

И.С. Тюремнов /  
(подпись)

25.04.22  
(дата)

Рассмотрено на заседании кафедры СДМ,  
протокол № 9 от "25" апреля 2022 г.

Рег. код рабочей программы 9344

Рег. код ФОСД 8356

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ Зорина И.С.  
(подпись)

Ярославль 2022 г.

# 1 Общие сведения о дисциплине<sup>1</sup>

## 1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля<sup>2</sup>

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.						Самостоятельная работа, час.			
									Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа				Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
3	6	3	108		+				54	2		52	30	6	16	54		54

## 1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины<sup>3</sup>

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Общие сведения о гидропневмоприводах
1.1	Физические основы гидропневмопривода
1.2	Основные сведения о пневмо- и гидроприводах. Принцип действия объемного гидропривода. Достоинства и недостатки гидропневмоприводов
1.3	Схемы циркуляции рабочей жидкости
1.4	Способы регулирования скорости рабочего органа
1.5	Расчет основных параметров объемного гидропривода
1.6	Рабочие жидкости, применяемые в гидроприводе
2	Гидрооборудование
2.1	Объемные гидромашины
2.2	Гидроаппараты
2.3	Вспомогательное гидрооборудование
3	Особенности реализации различных задач средствами гидропневмопривода
4	Пневматический привод
4.1	Пневматический привод.

<sup>1</sup> Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

<sup>2</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

<sup>3</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
4.2	Особенности пневматических исполнительных устройств, пневмоприводов и средств пневмоавтоматики
5	Эксплуатация гидропневмоприводов
5.1	Обслуживание гидросистем.
5.2	Основы диагностики и регулировки гидроприводов

### 1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций<sup>4</sup>

Шифр компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Номер раздела или темы												
		1	2	3	4	5								
ПК-7	Обслуживание судового оборудования (Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования)	+	+	+	+	+								

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

<sup>4</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

## 2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

### 2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
<b>Компетенция ПК-7: Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования</b>													
1											+		
1.1											+		
1.2											+		
1.3											+		
1.4						+					+		
1.5											+		
1.6											+		
2											+		
2.1						+					+		
2.2						+					+		
2.3						+					+		
3						+					+		
4											+		
4.1											+		
4.2						+					+		
5											+		
5.1											+		
5.2						+					+		

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

### 2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

#### Вопросы

для защиты лабораторных и практических работ / самостоятельной (домашней) работы

#### Раздел (тема) 2.1 Объемные гидромашины

Компетенция ПК-7: Способен выбирать и осуществлять организацию

обслуживания судового оборудования.

**Индикатор компетенции:** ИПК – 7.1: знает конструкции и особенности применения гидропневмоприводов судового оборудования (принцип действия, компоновочные схемы, способы регулирования скорости выходного звена гидро- и пневмоприводов; устройство различных гидро- и пневмомашин и аппаратов); ИПК – 7.4: владеет инженерной терминологией в области гидропневмоприводов судового оборудования.

**Компетенция ПК-13:** Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

**Индикатор компетенции:** ИПК – 13.1: знает конструкции и особенности применения гидропневмоприводов промышленного оборудования для судостроения (принцип действия, компоновочные схемы, способы регулирования скорости выходного звена гидро- и пневмоприводов; устройство различных гидро- и пневмомашин и аппаратов); ИПК – 13.4: владеет инженерной терминологией в области гидропневмоприводов промышленного оборудования для судостроения.

**Вопросы:**

1. Какими параметрами можно оценить техническое состояние шестеренного насоса?
2. Какими параметрами можно оценить техническое состояние аксиально-поршневого насоса?
3. Какими параметрами можно оценить техническое состояние аксиально-поршневого гидромотора?
4. Можно ли реверсировать шестеренный насос?
5. Можно ли реверсировать аксиально-поршневой насос?
6. Можно ли реверсировать аксиально-поршневой мотор?
7. Как рассчитать подачу шестеренного насоса при заданной скорости вращения его вала?
8. Как рассчитать подачу аксиально-поршневого насоса при заданной скорости вращения его вала?
9. Как рассчитать максимальное усилие, развиваемое гидроцилиндром с односторонним штоком при выдвигении и втягивании?
10. Как рассчитать скорость движения поршня гидроцилиндра с односторонним штоком при выдвигении и втягивании?

**Раздел (тема) 2.2 Гидроаппараты**

**Компетенция ПК-7:** Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования

**Индикатор компетенции:** ИПК – 7.1: знает конструкции и особенности применения гидропневмоприводов судового оборудования (принцип действия, компоновочные схемы, способы регулирования скорости выходного звена гидро- и пневмоприводов; устройство различных гидро- и пневмомашин и аппаратов); ИПК – 7.4: владеет инженерной терминологией в области гидропневмоприводов судового оборудования; ИПК – 7.5: владеет основами эксплуатации

систем гидропневмоприводов судового оборудования.

**Вопросы:**

1. Объясните принцип действия золотникового гидрораспределителя?
2. Чем будем определяться и как регулироваться максимальное значение давления в гидросистеме в процессе работы?
3. Для чего служат первичные и вторичные предохранительные клапаны?
4. Как подключить распределитель к гидросистеме?

**Раздел (тема) 1.4 Способы регулирования скорости рабочего органа**

**Компетенция ПК-7:** Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования

**Индикатор компетенции:** ИПК – 7.1: знает конструкции и особенности применения гидропневмоприводов судового оборудования (принцип действия, компоновочные схемы, способы регулирования скорости выходного звена гидро- и пневмоприводов; ИПК – 7.2: умеет идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы гидропневмопривода, используемые в судовом оборудовании; ИПК – 7.3: умеет читать гидравлические и пневматические принципиальные схемы судового оборудования; ИПК – 7.4: владеет инженерной терминологией в области гидропневмоприводов судового оборудования.

**Вопросы:**

1. Как можно использовать дроссель для регулирования скорости рабочего органа в гидроприводе?
2. Можно ли использовать дроссель на входе и параллельно установленный дроссель для регулирования скорости опускания груза?
3. Каковы достоинства и недостатки дроссельного регулирования по сравнению с объемным?
4. Почему увеличение рабочего объема гидронасоса (при неизменной скорости вращения вала насоса) приводит к увеличению скорости гидродвигателя?
5. Почему уменьшение рабочего объема гидромотора (при неизменной скорости вращения вала насоса) приводит к увеличению скорости его вала?

**Раздел (тема) 2.3 Вспомогательное гидрооборудование**

**Компетенция ПК-7:** Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

**Индикатор компетенции:** ИПК – 7.1: знает конструкции и особенности применения гидропневмоприводов судового оборудования (принцип действия, компоновочные схемы, способы регулирования скорости выходного звена гидро- и пневмоприводов; ИПК – 7.4: владеет инженерной терминологией в области гидропневмоприводов судового оборудования; ИПК – 7.5: владеет основами эксплуатации систем гидропневмопривода судового оборудования.

**Вопросы:**

1. В каких местах гидросистемы можно устанавливать фильтр?
2. Как подобрать фильтр по характеристикам?
3. Как заменить фильтр?

### **Раздел (тема) 3 Особенности реализации различных задач средствами гидропневмопривода**

**Компетенция ПК-7:** Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования

**Индикатор компетенции:** ИПК – 7.1: знает конструкции и особенности применения гидропневмоприводов судового оборудования (принцип действия, компоновочные схемы, способы регулирования скорости выходного звена гидро- и пневмоприводов; ИПК – 7.2: умеет идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы гидропневмопривода, используемые в судовом оборудовании; ИПК – 7.4: владеет инженерной терминологией в области гидропневмоприводов судового оборудования.

#### **Вопросы:**

1. Для чего нужны вторичные предохранительные клапаны (клапаны реактивных давлений)?
2. Какая последовательность действий при настройке давления срабатывания первичных и вторичных предохранительных клапанов?
3. Для чего совместно с вторичными предохранительными клапанами используются подпиточные обратные клапаны (антикавитационные клапаны)?
4. Как ограничивается скорость опускания стрелы (предотвращение падения стрелы с грузом) грузоподъемных механизмов?
5. Для каких целей совместно с дросселем устанавливается обратный клапан?
6. Для чего используется гидрозамки?
7. Как подключить гидрозамок к гидроцилиндру?
8. В каких случаях необходимо использовать гидрозамки разгруженного типа?
9. Как при помощи предохранительного клапана непрямого действия может обеспечиваться блокировка выполнения операций?

### **Раздел (тема) 4 Пневматический привод**

**Компетенция ПК-7:** Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования

**Индикатор компетенции:** ИПК – 7.1: знает конструкции и особенности применения гидропневмоприводов судового оборудования (принцип действия, компоновочные схемы, способы регулирования скорости выходного звена гидро- и пневмоприводов; ИПК – 7.4: владеет инженерной терминологией в области гидропневмоприводов судового оборудования; ИПК – 7.5: владеет основами эксплуатации систем гидропневмопривода судового оборудования.

**Вопросы:**

1. Объяснить работу системы непрямого пневматического управления работой пневмоцилиндра?
2. Объяснить работу системы непрямого электрического управления работой пневмоцилиндра?

**Раздел (тема) 5 Эксплуатация гидропневмоприводов**

**Компетенция ПК-7:** Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

**Индикатор компетенции:** ИПК – 7.1: знает конструкции и особенности применения гидропневмоприводов судового оборудования (принцип действия, компоновочные схемы, способы регулирования скорости выходного звена гидро- и пневмоприводов; ИПК – 7.4: владеет инженерной терминологией в области гидропневмоприводов судового оборудования; ИПК – 7.5: владеет основами эксплуатации систем гидропневмопривода судового оборудования.

**Вопросы:**

1. Как провести испытание работоспособности нерегулируемого гидронасоса?
2. Как провести испытание работоспособности предохранительного клапана?
3. Как провести испытание работоспособности гидрораспределителя?
4. Как провести испытание работоспособности гидрозамка?
5. Какая последовательность действий при настройке давления срабатывания первичных и вторичных предохранительных клапанов?

**Критерии оценки:**

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

**Оценочная шкала**

Оценка "Зачтено" выставляется студенту, если студент владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала; может привести в ответе простейшие примеры, заимствованные из материалов лекций и лабораторных (практических) работ; владеет терминологией дисциплины; умеет грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценива-

ние, сравнение, обобщение и т.п.); излагает материал грамотной и понятной речью.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если студент не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки. Студент с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения, не проявляет творческих способностей, не способен к самостоятельному поиску новых знаний.

## Вопросы для зачета

### Типовые вопросы:

#### 1. Общие сведения и основные закономерности.

- 1.1 Общие сведения о гидроприводе. Структурная схема насосного гидропривода.
- 1.2 Принцип действия объемного гидропривода (на примере гидравлического домкрата).
- 1.3 Преимущества и недостатки объемного гидропривода по сравнению с другими типами трансмиссий.
- 1.4 Особенности судовых и промышленных гидроприводов. Тенденции развития гидропривода.
- 1.5 Открытая схема циркуляции рабочей жидкости. Достоинства и недостатки. Области применения.
- 1.6 Закрытая схема циркуляции рабочей жидкости. Достоинства и недостатки. Области применения.
- 1.7 Комбинированная схема циркуляции рабочей жидкости. Достоинства и недостатки. Области применения.
- 1.8 Дроссельное регулирование скорости гидродвигателя. Принципиальная схема и закономерности регулирования при последовательной установке дросселя на входе (выходе). Особенности применения.
- 1.9 Дроссельное регулирование скорости гидродвигателя. Принципиальная схема и закономерности регулирования при параллельной (на ответвлении) установке дросселя. Особенности применения.
- 1.10 Объемное регулирование скорости гидродвигателя. Принципиальная схема и закономерности объемного регулирования регулируемым гидронасосом.
- 1.11 Объемное регулирование скорости гидродвигателя. Принципиальная схема и закономерности объемного регулирования регулируемым гидромотором.

- 1.12 Объемное регулирование скорости гидродвигателя. Принципиальная схема и закономерности объемного регулирования регулируемые гидронасосом и гидромотором.
- 1.13 Сравнительная характеристика дроссельных и объемных способов регулирования скорости гидродвигателей.
- 1.14 Расчет основных параметров объемного гидропривода. Расчет необходимого давления и расхода для работы гидродвигателей. Расчет мощности насоса.
- 1.15 Тепловой расчет объемного гидропривода.
- 1.16 Основные требования к рабочим жидкостям для объемного гидропривода. Вязкость рабочих жидкостей. Зависимость вязкости от температуры и давления.
- 1.17 Чистота рабочих жидкостей для объемного гидропривода. Обоснование требуемой тонкости фильтрации рабочих жидкостей для судового объемного гидропривода.
- 1.18 Обоснование температурного диапазона применения рабочих жидкостей для судовых гидросистем. Основные марки и области применения рабочих жидкостей для судовых гидросистем. Замена рабочих жидкостей.

#### **Особенности реализации гидроприводом различных задач.**

- 1.19 Основы эксплуатации судовых гидроприводов.
- 1.20 Особенности реализации защиты гидросистем от высоких давлений.
- 1.21 Особенности регулирования скорости гидродвигателей при работе с попутной нагрузкой.
- 1.22 Обеспечение фиксации гидродвигателей в заданном положении.
- 1.23 Блокировка операций и обеспечение безопасности работы гидросистем.

## **2. Гидрооборудование.**

- 2.1 Общие сведения о гидрооборудовании. Классификация и основные характеристики гидрооборудования.
- 2.2 Шестеренные гидронасосы и гидромоторы наружного зацепления. Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.3 Шестеренные гидронасосы и гидромоторы внутреннего зацепления. Конструкция, принцип действия, основных характеристик и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.4 Объемные делители потока на основе шестеренных гидромашин. Основные закономерности и особенности применения.
- 2.5 Пластинчатые гидромашин однократного и двухкратного действия. Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.6 Радиально-поршневые гидронасосы. Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.

- 2.7 Радиально-поршневые гидромоторы. Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.8 Аксиально-поршневые гидромашины с наклонным блоком. Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.9 Аксиально-поршневые гидромашины с наклонным диском (наклонной шайбой). Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.10 Регулирование роторных гидромашин. Основные типы регуляторов.
- 2.11 Гидроцилиндры. Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.12 Поворотные гидродвигатели (моментные гидроцилиндры). Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.13 Гидроаппараты. Общие сведения. Классификация и обозначение на гидросхемах.
- 2.14 Золотниковые гидрораспределители. Классификация, конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.15 Дроссели. Классификация, конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния и регулировка.
- 2.16 Обратные клапаны. Логические клапаны. Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.17 Гидрозамки. Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.18 Предохранительные клапаны. Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния и регулировка.
- 2.19 Редукционные клапаны. Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения.
- 2.20 Гидроаккумуляторы. Конструкция, принцип действия, основные характеристики и особенности применения. Оценка технического состояния.
- 2.21 Фильтры. Классификация. Конструкции. Основные характеристики. Оценка технического состояния.
- 2.22 Гидробаки. Требования к гидробакам. Особенности конструкции для обеспечения заданных характеристик рабочих жидкостей в процессе работы гидросистемы.
- 2.23 Гидролинии их соединения. Классификация, особенности конструкции, монтажа и эксплуатации гидролиний.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ПК-7: Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	ИПК – 7.1: знает конструкции и особенности применения гидропневмоприводов (принцип действия, компоновочные схемы, способы регулирования скорости выходного звена гидро- и пневмоприводов; устройство различных гидро- и пневмомашин и аппаратов)	1.1-1.13 2.1-2.23
	ИПК – 7.2: умеет идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы гидропневмопривода, используемые в судовом оборудовании	1.20-1.23 2.1-2.23
	ИПК – 7.3: умеет читать гидравлические и пневматические принципиальные схемы	1.5-1.12 1.20-1.23
	ИПК – 7.4: владеет инженерной терминологией в области гидропневмоприводов	1.1-2.23
	ИПК – 7.5: владеет основами эксплуатации систем гидропневмопривода	1.16-1.19 2.2-2.22

### Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

### Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется студенту, если студент:

- глубоко и прочно усвоил учебный материал, полностью владеет понятийным аппаратом, последовательно, четко, логически стройно и грамотно его излагает, выявляет причинно-следственные связи, находит и приводит убедительные аргументы, интегрирует знания из новых или междисциплинарных областей, приводит практические примеры;
- умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняясь с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет приемами и навыками выполнения практических задач, использует рациональные приемы их

решения, применяет специальное программное обеспечение (при необходимости);

- проявляет творческий подход к решению проблем, определяет пути их решения, систематизирует и обобщает связи, анализирует и адекватно оценивает результаты, прогнозирует последствия решений, умеет работать со справочной, научной литературой, нормативными документами, своевременно и правильно оформляет проект (работу, отчет). Предлагает нестандартные решения проблем (задач).

Оценка "**Хорошо**" выставляется студенту, если студент:

- уверенно знает материал, по существу и грамотно излагает его, допуская незначительные неточности в ответах, понимает сущность фактов, явлений и процессов, достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом, с помощью преподавателя может привести практические примеры. Однако системное интегрированное знание дается ему с трудом. Студент, как правило, не использует в своем ответе знания, извлеченные из других дисциплин, для пояснения заданного вопроса;
- правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами решения типовых задач, применяет в работе математические методы и прикладные программы. Выполняет задания с незначительной помощью преподавателя;
- работает строго в рамках задания, уверенно работает со справочной и научной литературой, но не проявляет инициативы и творческого подхода, допускает небольшие смысловые, содержательные ошибки (и/или проявляет небрежность) при оформлении проектов (работ, отчетов).

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется студенту, если студент:

- владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала (без усвоения его деталей); допускает неточности, указывающие на недостаточное понимание структуры и содержания учебного материала, нарушение логики изложения материала, полноты и адекватности выводов, с затруднением отвечает на дополнительные вопросы;
- испытывает затруднения при решении практических задач, имеет недостаточные базовые знания сопутствующих дисциплин. Проявляет слабые навыки решения типовых задач, не допускает грубых ошибок, но неуверенно обосновывает принятые решения, не применяет специальное программное обеспечение (при необходимости). Может привести в ответе простейшие примеры, заимствованные из материалов лекций и практических работ.
- неточно или неполно интерпретирует результаты исследований. Допускает значительное количество ошибок при оформлении отчетов по лабораторным (практическим) занятиям, допускает неполноту выводов по выполненной работе, отстает от требований задания (на курсовую работу

или проект), сдает проекты (работы, отчеты) с опозданием. С трудом и неуверенно решает творческие задачи, как правило, испытывает затруднение с изложением собственного мнения, не склонен использовать нестандартные способы решения поставленных проблем.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется студенту, если студент:

- не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки;
- с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения, не использует необходимое прикладное программное обеспечение для решения типовых задач, допускает ошибки в расчетах;
- допускает существенные отступления от требований задания, значительное количество принципиальных ошибок, безынициативен, несамостоятелен, не проявляет творческих способностей, не способен к самостоятельному поиску новых знаний, несвоевременно сдает проект (работу, отчет).

### 3 Методические материалы<sup>5</sup>

#### 3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями,

---

<sup>5</sup> Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

определять причины, последствия, мотивы, приходиться к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучающегося для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контроля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий контроль	Тестовые задания по лекционному материалу. Тестовые задания по лабораторным и практическим занятиям. Вопросы для собеседования (устного опроса).  Вопросы для контрольных работ  Вопросы для самостоятельной (домашней) работы		Оценочные материалы для выполнения и защиты <b>расчетно-графической работы</b> (реферата, эссе), <b>контрольных работ</b> для заочной формы обучения  Контрольные задания (задачи) для <b>практических работ и лабораторных</b>  Контрольные задачи для <b>самостоятельной (домашней) работы</b>	Контрольные задания для <b>курсовой работы</b> (проекта)  Оценочные материалы для <b>индивидуальных (групповых) творческих работ</b> .  <b>Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку</b>		
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена или зачета по дисциплине Вопросы для защиты <b>курсовой работы (проекта)</b>		Контрольные задания (задачи) для <b>экзамена или зачета</b>	<b>Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку</b> (для защиты КР, КП, экзамена или зачета)		

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

### 3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.