

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

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета

 /Труднев С.Ю. /

«21» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Гидравлические и пневматические системы машин и оборудования
инженерной и транспортной инфраструктур»**

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур»

Петропавловск-Камчатский
2022

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО



А.В. Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «9» ноября 2022 г. протокол № 4.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«9» ноября 2022 г.



А. В. Костенко

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины состоит в получении студентами знаний в области гидропневмосистем, гидравлических и пневматических машин и приводов, эксплуатируемых на машинах и оборудовании инженерной и транспортной инфраструктур.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение студентами теоретических основ и условий рационального функционирования гидро- и пневмоприводов, применяемых на транспортно-технологических машинах и оборудовании;

- получения студентами знаний, необходимых при эксплуатации и ремонте транспортно-технологических машин и оборудования.

Студент должен:

знать:

- назначение и области применения в технике гидравлических и пневматических приводов;

- принципы действия объемных гидравлических и пневматических машин, имеющих различные кинематические схемы;

- устройство распределительной и регулирующей гидравлической и пневматической аппаратуры;

- особенности работы и эксплуатации пневмогидравлических систем транспортных машин и оборудования.

уметь:

- выбирать тип гидравлического и пневматического привода для заданных условий работы;

- составлять гидравлические схемы систем приводов;

владеть:

- навыками расчета гидро- и пневмоприводов гидравлических и пневматических систем;

- навыками обеспечения эксплуатации и технического обслуживания систем гидро- и пневмоприводов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-3 Способен проводить диагностику и определять неисправности технологического оборудования

ПК-5 Способен контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-3	Способен проводить диагностику и определять неисправности технологического оборудования	ИД-1ПК-3: Знает устройство, режимы и принцип действия технологического оборудования	Знать: – особенности работы и эксплуатации пневмогидравлических систем транспортных машин и оборудования.	З(ПК-3)1
		ИД-2ПК-3: Знает средства поиска мест и определения причин отказов (неисправностей) технологического оборудования	Уметь: – составлять гидравлические схемы систем приводов;	У(ПК-3)1
		ИД-3ПК-3: Умеет выполнять рабочее диагностирование технологического оборудования, их узлов и механизмов ИД-4ПК-3: Владеет навыками определения причин отказов (неисправностей) технологического оборудования	Владеть: – навыками расчета гидро- и пневмоприводов гидравлических и пневматических систем	В(ПК-3)1
ПК-5	Способен контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования	ИД-1ПК-5: Знает номенклатуру выпускаемой продукции	Знать: – принципы действия объемных гидравлических и пневматических машин, имеющих различные кинематические схемы;	З(ПК-5)1
		ИД-2ПК-5: Умеет читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные)	Уметь: – выбирать тип гидравлического и пневматического привода для заданных условий работы;	У(ПК-5)1
		ИД-3ПК-5: Владеет навыками контроля соблюдения режимов эксплуатации технологического оборудования	Владеть: – навыками обеспечения эксплуатации и технического обслуживания систем гидро- и пневмоприводов.	В(ПК-5)1

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина является дисциплиной по выбору из части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре образовательной программы.

Дисциплина опирается на дисциплины: конструкция двигателей и базовых шасси машин, анализ конструкций и основы расчета базовых шасси машин, технологическое оборудование инженерной и транспортной инфраструктур.

Дисциплина важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин учебного плана данного направления. К таким курсам можно отнести «Эксплуатация машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур», «Диагностика машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур», «Проектирование технологических баз машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур», выполнения курсовых и дипломных проектов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается зачетом в восьмом семестре.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Гидропривод и аппаратура	38	19	7	12		19	
Тема 1.1. Общая характеристика гидропривода	5	3	1	2		2	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.2. Рабочие жидкости для гидросистем	5	3	1	2		2	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.3. Гидравлические линии и их соединения	6	3	1	2		3	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.4. Насосы и гидромоторы (шестеренчатые, пластинчатые)	6	3	1	2		3	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.5. Насосы и гидромоторы (радиально-поршневые, аксиально-поршневые)	5	2	1	1		3	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.6. Гидроцилиндры	5	2	1	1		3	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.7. Гидрораспределители	6	3	1	2		3	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.8. Регулирующая и направляющая аппаратура	6	3	1	2		3	Практикум, Собеседование, Зачет
Раздел 2. Гидросистемы	34	14	4	10		20	
Тема 2.1. Вспомогательные устройства гидросистем	8	3	1	2		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.2. Гидравлические аккумуляторы. Гидрозамки.	9	4	1	3		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.3. Гидроусилители.	9	4	1	3		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.4. Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей	9	4	1	3		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.5. Системы типовых гидросистем	8	3	1	2		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.6. Пневматический привод	8	3	1	2		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.7. Подготовка сжатого воздуха, компрессоры, компрессорные станции	8	3	1	2		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.8. Монтаж и эксплуатация объемных гидроприводов	8	3	1	2		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Зачет							Зачет
Всего	72	33	11	22		39	

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Гидропривод и аппаратура	34	4	2	2		30	Практикум, Собеседование, Зачет
Раздел 2. Гидросистемы	34	4	2	2		30	Практикум, Собеседование, Зачет
Зачет	4						
Всего	72	8	4	4		60	

4.2. Описание содержания дисциплины

Раздел 1. Гидропривод и аппаратура

Тема 1.1. Общая характеристика гидропривода

Гидродинамические и объемные гидроприводы. Устройства управления, вспомогательные устройства. Структурная схема гидропривода. Преимущества и недостатки гидропривода.

Тема 1.2. Рабочие жидкости для гидросистем

Характеристика рабочих жидкостей. Минеральные масла, водомасляные эмульсии, синтетические жидкости. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.

Тема 1.3. Гидравлические линии и их соединения

Жесткие трубопроводы, гибкие трубопроводы (рукава), металлические рукава. Неразборные соединения, разборные соединения, неподвижное разборное соединение, соединение по наружному конусу, соединение с врезающимся кольцом, фланцевое соединение, подвижное разборное соединение.

Тема 1.4. Насосы и гидромоторы (шестеренчатые, пластинчатые)

Теоретическая производительность насоса. Действительная производительность насоса. Шестеренные насосы (с внешним зацеплением; с внутренним зацеплением; трехшестеренный). Пластинчатые насосы (одно-, двух- и многократного действия).

Тема 1.5. Насосы и гидромоторы (радиально-поршневые, аксиально-поршневые)

Радиально-поршневые насосы (одно-, двух- и многократного действия). Аксиально-поршневые насосы (насосы с силовым карданом, насосы с двойным несилковым карданом, насосы с точечным касанием поршней наклонного диска).

Тема 1.6. Гидроцилиндры

Механизмы с гибкими разделителями. Классификация гидроцилиндров. Гидроцилиндры прямолинейного действия, поворотные гидроцилиндры.

Тема 1.7. Гидрораспределители

Классификация гидрораспределителей. Золотниковые гидрораспределители. Крановые гидрораспределители. Клапанные гидрораспределители.

Тема 1.8. Регулирующая и направляющая аппаратура

Общие сведения о гидроаппаратуре. Напорные гидроклапаны (с шариковым; конусным; золотниковым; тарельчатым запорно-регулирующими элементами). Редукционные клапаны (прямое, не прямое действие).

Практическое занятие № 1. Структурные схемы гидроприводов
Практическое занятие № 2. Рабочие жидкости гидроприводов
Практическое занятие № 3. Гидравлические двигатели
Практическое занятие № 4. Гидравлические насосы
Практическое занятие № 5. Гидравлические цилиндры

Раздел 2. Гидросистемы

Тема 2.1. Вспомогательные устройства гидросистем

Гидробаки. Теплообменники (водяное охлаждение, воздушное охлаждение). Фильтры (грубой, нормальной, тонкой очистки).

Тема 2.2. Гидравлические аккумуляторы. Гидрозамки.

Гидравлические аккумуляторы (грузовой, пружинный, пневмогидравлический с упругим разделителем). Гидрозамки (одно- и двухсторонние). Установка гидрозамков (схемы).

Тема 2.3. Гидроусилители.

Классификация гидроусилителей. Гидроусилитель золотникового типа. Гидроусилитель с соплом и заслонкой. Гидроусилитель со струйной трубкой.

Тема 2.4. Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей

Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей. Способы разгрузки насосов от давления. Дроссельное регулирование.

Тема 2.5. Системы типовых гидросистем

Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем. Гидросистемы с двухступенчатым усилением. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом. Гидросистемы с двумя спаренными насосами. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей.

Тема 2.6. Пневматический привод

Общие сведения о применении газов в технике. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки. Общие сведения о применении газов в технике.

Тема 2.7. Подготовка сжатого воздуха, компрессоры, компрессорные станции

Компрессоры, вентиляторы. Магистральный, компрессорный и аккумуляторный пневмоприводы. Схемы пневмосистем. Типовые узлы подготовки сжатого воздуха.

Тема 2.8. Монтаж и эксплуатация объемных гидроприводов

Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур; Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения.

Практическое занятие № 6. Поворотные гидроцилиндры

Практическое занятие № 7. Напорные и редуцирующие клапаны

Практическое занятие № 8. Теплообменники, фильтры

Практическое занятие № 9. Гидравлические аккумуляторы]

Практическое занятие № 10. Гидроусилители

Практическое занятие № 11. Гидросистемы

Практическое занятие № 12. Пневмосистемы

Практическое занятие № 13. Устранение неполадок в гидросистемах

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;

– подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий, для самостоятельной работы используются методическое пособие:

Гидравлические и пневматические системы машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур. Практические работы для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур». – Петропавловск-Камчатский.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

1. Гидродинамические и объемные гидроприводы.
2. Устройства управления, вспомогательные устройства.
3. Структурная схема гидропривода.
4. Преимущества и недостатки гидропривода.
5. Характеристика рабочих жидкостей.
6. Минеральные масла, водомасляные эмульсии, синтетические жидкости.
7. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.
8. Теоретическая производительность насоса. Действительная производительность насоса.
9. Шестеренные насосы (с внешним зацеплением; с внутренним зацеплением; трехшестеренный).
10. Пластинчатые насосы (одно-, двух- и многократного действия).
11. Радиально-поршневые насосы (одно-, двух- и многократного действия).
12. Аксиально-поршневые насосы (насосы с силовым карданом, насосы с двойным несиловым карданом, насосы с точечным касанием поршней наклонного диска).
13. Механизмы с гибкими разделителями.
14. Классификация гидроцилиндров.
15. Гидроцилиндры прямолинейного действия, поворотные гидроцилиндры.
16. Классификация гидрораспределителей.
17. Золотниковые гидрораспределители.
18. Крановые гидрораспределители.
19. Клапанные гидрораспределители.

20. Напорные гидроклапаны (с шариковым; конусным; золотниковым; тарельчатым запорно-регулирующими элементами).
21. Редукционные клапаны (прямое, не прямое действие).
22. Гидробаки.
23. Теплообменники (водяное охлаждение, воздушное охлаждение).
24. Фильтры (грубой, нормальной, тонкой очистки).
25. Гидравлические аккумуляторы (грузовой, пружинный, пневмогидравлический с упругим разделителем).
26. Гидрозамки (одно- и двухсторонние).
27. Установка гидрозамков (схемы).
28. Классификация гидроусилителей.
29. Гидроусилитель золотникового типа.
30. Гидроусилитель с соплом и заслонкой.
31. Гидроусилитель со струйной трубкой.
32. Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей.
33. Способы разгрузки насосов от давления.
34. Дроссельное регулирование.
35. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем.
36. Гидросистемы с двухступенчатым усилением.
37. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом.
38. Гидросистемы с двумя спаренными насосами.
39. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей.
40. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки.
41. Компрессоры, вентиляторы.
42. Магистральный, компрессорный и аккумуляторный пневмоприводы.
43. Схемы пневмосистем.
44. Типовые узлы подготовки сжатого воздуха.
45. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур.
46. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература:

Баржанский, Е. Е. Гидравлические и пневматические системы Т и ТТМО : учебное пособие / Е. Е. Баржанский. — Москва : РУТ (МИИТ), 2013. — 192 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188212>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная литература:

1. Жданов, А. Г. Гидравлический и пневматический привод подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования : учебное пособие / А. Г. Жданов, В. Н. Самохвалов. — Самара : СамГУПС, 2012. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130289>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3. Методические указания

Гидравлические и пневматические системы машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур. Практические работы для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур». – Петропавловск-Камчатский.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
5. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://urait.ru/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения.

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта (работы).

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- Пакет Р7-офис.

11.3. Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>

- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-109-110: набор мебели на 100 посадочных мест; наглядно-информационные материалы; мультимедийный проектор;
- для проведения практических и лабораторных занятий используется аудитория 3-112: набор мебели на 15 посадочных мест, стенды со справочно-информационными материалами; макеты узлов и агрегатов машин и оборудования; стенды с элементами деталей машин и оборудования; диаграммы зависимости физических свойств жидкостей и газов от температуры, давления, схемы гидроприводов и пневмоприводов, каталоги гидравлического оборудования, эскизы насосов, компрессоров, вентиляторов;
- для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;
- доска аудиторная;
- презентации по темам курса.