

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодёжному образованию

Дата подписания: 19.04.2023 08:34:56

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

\_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

## Гидро и пневмопривод металлургических машин рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Технологические машины и оборудование</b>	
Учебный план	28.04.2022. бак.-очн. 15.03.02_ММ-2019.plx Направления подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" Профиль подготовки "Металлургические машины и оборудование"	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	78	
часов на контроль	18	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя		12	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	28	24	28
Практические	24	28	24	28
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	48	56	48	56
Контактная работа	48	56	48	56
Сам. работа	78	88	78	88
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	162	144	162

Программу составил(и):

*д.т.н. профессор Потапенков А.П.* \_\_\_\_\_

*к.т.н. доцент Мельников Р.В.* \_\_\_\_\_

Согласовано:

*д.т.н. профессор Потапенков А.П.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Гидро и пневмопривод металлургических машин**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологические машины и оборудование**

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко      \_\_ \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко      \_\_ \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко      \_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко      \_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знаний о возможностях, видах и составе гидроприводов и пневмоприводов и формирование навыков решения практических задач, связанных с разработкой принципиальных схем, расчетом и выбором элементов гидро- и пневмоприводов.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Детали машин и основы конструирования
2.1.2	Электрический привод металлургических машин
2.1.3	Механика жидкости и газа
2.1.4	Основы проектирования
2.1.5	Технологические линии и комплексы металлургических производств
2.1.6	Основы технологии машиностроения
2.1.7	Теория механизмов и машин
2.1.8	Физика
2.1.9	Теоретическая механика
2.1.10	Прикладные компьютерные программы
2.1.11	Компьютерная графика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.4	Триботехника
2.2.5	Системы смазки металлургического оборудования

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

**ПК-5: способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**Знать:**

Уровень 1	физические принципы работы простейших гидравлических механизмов; преимущества и недостатки основных гидравлических машин по сравнению друг с другом; типовые схемы гидравлического и пневматического привода металлургических машин; основные требования, предъявляемые к гидро- и пневмоприводам.
-----------	--

**Уметь:**

Уровень 1	осуществлять выбор элементов гидро- и пневмопривода для решения профессиональных задач металлургического производства; определять технические параметры гидравлических и пневматических машин по заданным технологическим параметрам.
-----------	---

**Владеть:**

Уровень 1	навыками проведения расчётов основных параметров гидравлических машин (ГМ); навыками теоретической работы с учебной и справочной литературой.
-----------	---

**ПК-6: способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам**

**Знать:**

Уровень 1	принципы работы гидравлического и пневматического привода (ГПП); основные типы отказов ГПП металлургических машин (ММ).
-----------	---

**Уметь:**

Уровень 1	проводить мероприятия по техническому обслуживанию ГПП в соответствии с нормативно-техническими и эксплуатационными документами.
-----------	--

**Владеть:**

Уровень 1	навыками осуществления мероприятий по техническому обслуживанию ГПП ММ.
-----------	---

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	физические принципы работы простейших гидравлических механизмов; преимущества и недостатки основных гидравлических машин по сравнению друг с другом; типовые схемы гидравлического и пневматического привода металлургических машин; основные требования, предъявляемые к гидро- и пневмоприводам.
3.1.2	принципы работы гидравлического и пневматического привода (ГПП); основные типы отказов ГПП металлургических машин (ММ).
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	осуществлять выбор элементов гидро- и пневмопривода для решения профессиональных задач металлургического производства; определять технические параметры гидравлических и пневматических машин по заданным технологическим параметрам.
3.2.2	проводить мероприятия по техническому обслуживанию ГПП в соответствии с нормативно-техническими и эксплуатационными документами.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками проведения расчётов основных параметров гидравлических машин (ГМ); навыками теоретической работы с учебной и справочной литературой.
3.3.2	навыками осуществления мероприятий по техническому обслуживанию ГПП ММ.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Гидро и пневмопривод</b>						
1.1	Назначение, структура, достоинства и недостатки гидропривода по сравнению с другими видами привода /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3 Э1 Э2	0	
1.2	Объёмные гидромашин. Принцип действия, основные элементы, основные параметры /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	0	
1.3	Аксиально-поршневые гидромашин /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э1 Э2	1	
1.4	Шестерённые гидромашин /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.5 Э1 Э2	1	
1.5	Радиально-поршневые, пластинчатые, винтовые гидромашин. /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Э1 Э2	1	
1.6	Гидроцилиндры: типы конструкций, методика расчёта /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Э1 Э2	1	
1.7	Поворотные гидродвигатели /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Э1 Э2	1	
1.8	Гидроаппаратура: назначение, классификация /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Э1 Э2	1	
1.9	Распределители: назначение, классификация, принцип действия /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Э1 Э2	0	
1.10	Гидроклапаны: назначение, типы, устройство, принцип действия /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Э1 Э2	0	
1.11	Гидролинии и гидроёмкости. /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Э1 Э2	0	
1.12	Пневмопривод, основные элементы, отличия от гидропривода, типовая схема. /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1	0	
1.13	Преимущества и недостатки пневмопривода по сравнению с другими видами привода /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1	0	

1.14	Компрессоры и пневмодвигатели /Лек/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1	0	
1.15	Расчёт шестерённых гидромашин /Пр/	7	4	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
1.16	Расчёт аксиально-поршневых гидромашин /Пр/	7	4	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
1.17	Расчёт радиально-поршневых гидромашин /Пр/	7	4	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	1	
1.18	Синтез гидравлической схемы /Пр/	7	4	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Э1	1	
1.19	Выбор оборудования для типовой гидравлической системы /Пр/	7	4	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	2	
1.20	Расчёт гидравлических потерь в гидросистеме /Пр/	7	4	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.7Л3.1 Э1	2	
1.21	Расчёт двустороннего пневматического привода с постоянной нагрузкой /Пр/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.7	0	
1.22	Расчёт подготовительного и заключительного периода работы привода /Пр/	7	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.7	0	
1.23	Подготовка к защите практических работ /Ср/	7	32	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.7 Э1	0	
1.24	Подготовка к сдаче зачёта по предмету в соответствии с учебным планом дисциплины /Ср/	7	56	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Свойства рабочих жидкостей. Основные законы гидравлики.
2. Назначение, структура, достоинства и недостатки гидропривода по сравнению с другими видами привода.
3. Требования к рабочим жидкостям. Выбор рабочих жидкостей для гидросистем в зависимости от условий эксплуатации.
4. Объёмные гидромашин. Принцип действия, основные элементы, основные параметры.
5. Поршневые насосы, принцип действия, устройство, работа клапанов, борьба с пульсацией.
6. Индикаторная диаграмма, баланс энергии и подачи объёмных насосов.
7. Кавитация, принципы возникновения, влияние на работу гидропривода и способы предупреждения.
8. Радиально-поршневые гидромашин.
9. Аксиально-поршневые гидромашин.
10. Пластинчатые гидромашин.
11. Шестерённые гидромашин.
12. Винтовые гидромашин.
13. Гидроцилиндры: типы конструкций, методика расчёта.
14. Поворотные гидродвигатели.
15. Гидроаппаратура: назначение, классификация.
16. Распределители. Назначение, классификация.
17. Золотниковые распределители.
18. Клапанные и крановые распределители.
19. Гидроклапаны, назначение, типы, устройство, принцип действия.
20. Гидродроссели, назначение, типы, устройство, работа.

21. Объёмный (гидростатический) гидропривод. Классификация, типовые схемы, отличие от гидродинамического привода.
22. Регулирование объёмного гидропривода. Объёмное и дроссельное регулирование.
23. Гидроусилители (следающий гидропривод). Назначение и принцип действия, типовые элементы и схемы.
24. Гидролинии и гидроёмкости.
25. Фильтры и охлаждающие устройства.
26. Гидромфты и гидротрансформаторы: назначение, классификация, устройство, характеристики.
27. Пневмопривод, основные элементы, отличия от гидропривода, типовая схема.
28. Преимущества и недостатки пневмопривода по сравнению с другими видами привода.
29. Роль и место пневмопривода в металлургическом производстве
30. Объёмные компрессоры.
31. Осевые компрессоры.
32. Центробежные компрессоры
33. Конструкции и принцип действия пневмоэлеваторов
34. Конструкции и принцип действия пневмоцилиндров
35. Регулирующая и направляющая аппаратура пневмопривода
36. Пневмораспределители: конструкция, особенности эксплуатации, расчёт
37. Измерительные приборы, применяемые в пневмоприводе
38. Системы подготовки воздуха
39. Эксплуатация пневмопривода металлургических машин.
40. Охладители. Особенности конструкции и расчёта.
41. Влагоотделители: назначение, конструкция, принцип действия.
42. Сильфонные пневмодвигатели.

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом.

### 5.3. Фонд оценочных средств

В качестве оценки полученных студентами компетенций используются тесты, контрольные вопросы для зачёта.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования: тестовое задание по дисциплине содержит 25 вопросов.

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60 % тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45 %; .

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы: точность определений и понятий, степень раскрытия сущности вопроса, количество правильно и полностью раскрытых вопросов:

- Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; сформулированы выводы.
- Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах.
- Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки.
- Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы менее чем на 45% вопросов.

При проведении зачёта оценка "Зачтено" ставится в случае, если ответ удовлетворяет критериям оценок либо "отлично", либо "хорошо", либо "удовлетворительно"; оценка "не зачтено" ставится в случае, если ответ соответствует критериям "неудовлетворительно".

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства по категории "ЗНАТЬ": контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории "УМЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории "ВЛАДЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	, Артемьева Т.В. [ и др.]	Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учеб. пособие; допущено УМО по образованию в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающ. по спец. направления подготовки диплом. специалистов "Эксплуатация наземного транспорта и транспортное оборудование"	М.: Академия, 2005	25

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А.	Гидравлические машины и гидропневмопривод: учебник для вузов	М.: МГИУ, 2005	5
Л1.3	Ухин Б. В.	Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: допущено УМО вузов РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	М.: Форум, Инфра-М, 2013	5
Л1.4	Схиртладзе А. Г. [ и др.]	Станочные гидравлические системы: учеб. пособие для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2007	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Мельников В.И.	Техническая гидромеханика и гидропривод: Учеб. пособие по курс. и дипл. проектированию	Норильск, 2002	37
Л2.2	Свешников В.К.	Вспомогательные элементы гидропривода: Номенклатура, параметры, размеры, взаимозаменяемость: международный справочник: В 3 кн.	М.: Техинформ, 2003	1
Л2.3	Гудилин Н.С. [ и др.], Пастоев И.Л.	Гидравлика и гидропривод: учеб. пособие для вузов	М.: Изд-во МГГУ, 2001	2
Л2.4	Наземцев А. С., Рыбальченко Д. Е.	Гидравлические приводы и системы. Основы: учеб. пособие для студентов спец. техн. профиля	М.: Форум, 2007	20
Л2.5	, Схиртладзе А. Г. [ и др.]	Гидравлика в машиностроении: учебник для вузов: В 2-х ч.	Старый Оскол: ТНТ, 2008	2
Л2.6	, Схиртладзе А. Г. [ и др.]	Гидравлика в машиностроении: учебник; допущено УМО вузов в качестве учебника для студентов вузов, обучающ. по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств": В 2-х ч.	Старый Оскол: ТНТ, 2010	5
Л2.7	Потапенков А.П., Пилипенко С.С., Серебренников Ю.Г.	Теория и практика гидро- и пневмопривода: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2014	49
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Норильский индустр. ин-т; сост. Р.В.Мельников	Техническая гидравлика и гидропривод: метод. указания к контрольным работам	Норильск, 2005	4
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Образовательный ресурс по гидравлике, гидро- и пневмоприводу <a href="http://gidravl.narod.ru/">http://gidravl.narod.ru/</a>			
Э2	Гидравлика и гидроприводы <a href="http://www.hydro-pnevmo.ru/index.php?beg=40&amp;end=49">http://www.hydro-pnevmo.ru/index.php?beg=40&amp;end=49</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.4	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)			
6.3.1.5	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)			
6.3.1.6	CorelDraw Graphics Suite X5 (Номер лицензии 4069593 от 28.07.2010)			
6.3.1.7	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)			
6.3.1.8	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)			
6.3.1.9	AutoCAD 11			
6.3.1.10	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)			
6.3.1.11	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	S:\norvuz.local\Student\Education\Кафедра ТМ и О			



<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	аудитория №308 – лаборатория «Гидравлика и гидропривод»
7.2	
7.3	1. Приборы (устройства) портативной лаборатории «Капелька»:
7.4	2. Прибор для измерения основных свойств жидкости.
7.5	3. Прибор для измерения гидростатического давления.
7.6	4. Прибор для изучения структуры потоков жидкости и для определения режима течения.
7.7	5. Прибор для иллюстрации уравнения Бернулли и для исследования потерь напора.
7.8	6. Двухсторонний учебно-лабораторный стенд.
7.9	7. Насосный агрегат.
7.10	8. Комплект устройств промышленной гидроавтоматики в составе:
7.11	9. гидрораспределители 4/2, 4/3 с ручным управлением;
7.12	10. напорные клапана прямого и непрямого действия;
7.13	11. редукционный клапан;
7.14	12. дроссель с сбросным клапаном;
7.15	13. регулятор расхода;
7.16	14. гидрозамок;
7.17	15. гидроцилиндры;
7.18	16. комплект шлангов;
7.19	17. коллекторы гидравлические;
7.20	18. манометры;
7.21	19. гидроаккумулятор;
7.22	20. делитель потока.
7.23	21. аксиально-поршневой насос в разрезе
7.24	22. шестерённый насос НШ-32
7.25	23. гидроцилиндр в разрезе.
7.26	24. Гидротрансформатор в составе коробки передач (ауд. №8)
7.27	25. Золотниковый распределитель в разрезе.
7.28	26. Фильтры от погрузчика Bobcat.
7.29	27. Фильтроэлемент от гидросистемы трактора "Кировец".

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>При изучении дисциплины следует уделять внимание выработке понимания взаимосвязи физических свойств рабочей среды гидравлического и (или) пневматического привода и особенностей конструкции и эксплуатации пневматических машин. Также необходимо понимание принципов действия пневматических машин, достоинств и недостатков различных видов пневматических и гидравлических машин по сравнению друг с другом, а также достоинств и недостатков гидравлического и (или) пневматического привода в сравнении с другими видами привода.</p> <p>При изучении методик расчёта следует помнить, что одними из основных целей производимых расчётов являются следующие: 1) оптимальный выбор оборудования и технологии его применения; 2) решение вопроса о достижении заданных показателей надёжности; 3) решение вопроса о прочности конструкции.</p> <p>Дополнительные методические рекомендации по изучению дисциплины изложены в следующих источниках:</p> <p>Теория и практика гидро- и пневмопривода, учеб. пособие, Потапенков А.П., Пилипенко С.С., Серебренников Ю.Г., Норильск: НИИ, 2014.</p> <p>Техническая гидравлика и гидропривод, метод. указания к контрольным работам, Норильский индустр. ин-т; сост. Р.В.Мельников, Норильск, 2005.</p> <p>Техническая гидромеханика и гидропривод, Учеб. пособие по курс. и дипл. проектированию, Мельников В.И., Норильск, 2002.</p> <p>Теория и практика гидро-и пневмопривода, учеб. пособие, Потапенков А.П., Пилипенко С.С., Серебренников Ю.Г., Норильск: НИИ, 2014.</p> <p>В процессе обучения используются учебные фильмы "Компрессорные машины", "Гидрораспределитель", "Техническое</p>

обслуживание гидросистемы самолёта ТУ-154", "Однопоточные гидромеханические передачи", "Вязкость жидкостей и газов", "Применение гидропривода в машинах".