

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Документ подписан простым электронным способом
 Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 10.07.2025 10:59:25 «Заполярье» государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
 a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП
 _____ Игнатенко В.И.

Гидравлические и пневматические машины

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**

Учебный план 15.03.02_бак-очн.ИП-2025+.plx
 Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
 в том числе:
 аудиторные занятия 42
 самостоятельная работа 93
 часов на контроль 9

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Рабочая программа дисциплины

Гидравлические и пневматические машины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 07.05.2025г. № 2

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Зав. кафедрой К.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доцент Крупнов Л.В. ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от ____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой К.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доцент Крупнов Л.В. ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от ____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой К.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доцент Крупнов Л.В. ____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от ____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой К.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доцент Крупнов Л.В. ____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от ____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой К.т.н., доцент Крупнов Л.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины формирование у студентов знаний о составе гидроприводов и пневмоприводов, о конструктивных элементах и рабочих параметрах гидромашин и пневмомашин; формирование навыков решения практических задач, связанных с расчетом и выбором гидромашин и пневмомашин для использования в конкретных условиях работы привода.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДЭ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теория механизмов и машин	
2.1.2	Сопротивление материалов	
2.1.3	Компьютерная графика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Триботехника	
2.2.3	Системы смазки металлургического оборудования	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

ПК-4.2: Разрабатывает необходимую документацию на обслуживание и ремонт металлургических машин с гидро- и пневмоприводом	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

ПК-3.2: Проводит осмотр и ремонт металлургических машин с гидро- и пневмоприводом

Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
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).
3.2	Уметь:
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.
3.3	Владеть:
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
	Раздел 1. Гидравлиески и пневматические машины						

1.1	Свойства рабочих жидкостей. Основные законы гидравлики. Основные свойства газов /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Э1	0	
1.2	Гидравлический привод. Типовые схемы. Преимущества и недостатки гидро- и пневмопривода по сравнению с другими видами привода. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1	0	
1.3	Аксиально-поршневые гидромашины /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Э1	0	
1.4	Радиально-поршневые и пластинчатые насосы /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1	1	
1.5	Шестерённые гидромашины. Достоинства и недостатки насосов с внутренним и внешним зацеплением /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1	1	
1.6	Гидродинамические насосы: осевые и центробежные. Область применения, преимущества и недостатки /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Э1	0	
1.7	Поворотные гидродвигатели: реечные, пластинчатые, кривошипно-шатунные, винтовые. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Э1	0	
1.8	Гидроцилиндры одностороннего и двустороннего действия /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Э1	1	
1.9	Применение сильфонов в гидроприводе /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Э1	1	
1.10	Поршневые и диафрагменные насосы /Лек/	7	1		Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Э1	1	
1.11	Поршневые компрессоры /Лек/	7	1		Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Э1	1	
1.12	Аксиально-поршневые, радиально-поршневые и пластинчатые компрессоры /Лек/	7	1		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Э1	0	
1.13	Пневмоцилиндры одностороннего и двустороннего действия. Многопозиционные пневмоцилиндры. Поворотные пневмодвигатели. Пневмомоторы /Лек/	7	1		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Э1	0	
1.14	Центробежные и осевые компрессоры /Лек/	7	1		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Э1	0	
1.15	Расчёт шестерённых насосов /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.2 Э1	0	
1.16	Расчёт аксиально-поршневых насосов /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.2 Э1	1	

1.17	Расчёт радиально-поршневых насосов /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.2 Э1	1	
1.18	Расчёт объёмной гидропередачи /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.2 Э1	0	
1.19	Расчёт потерь давления в гидросистеме /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Э1	1	
1.20	Расчёт пластинчатых гидромашин /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.2 Э1	1	
1.21	Расчёт двустороннего пневмопривода с постоянной нагрузкой /Пр/	7	2		Л1.4 Л1.5 Э1	2	
1.22	Расчёт подготовительного и заключительного периода работы пневмопривода /Пр/	7	2		Л1.4 Л1.5 Э1	0	
1.23	Синтез гидравлической схемы /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.1 Э1	0	
1.24	Расчёт поршневого насоса /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.25	Расчёт движения поршня пневмоцилиндра /Пр/	7	2		Л1.4 Л1.5	0	
1.26	Расчёт одностороннего пневмопривода с переменной нагрузкой /Пр/	7	2		Л1.4 Л1.5	0	
1.27	Расчёт двустороннего пневмопривода с переменной нагрузкой /Пр/	7	2		Л1.4 Л1.5	0	
1.28	Расчёт технологических параметров объёмного гидропривода /Пр/	7	2		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.2	0	
1.29	Подготовка к зачёту по дисциплине в соответствии с учебным планом /Ср/	7	93		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Свойства рабочих жидкостей. Основные законы гидравлики. Основные свойства газов.
2. Принципы действия гидравлического привода. Основные типы гидросистем.
3. Параметры гидравлических машин: рабочий объём, номинальное давление, номинальная подача и др. Технические и технологические параметры.
4. Применение гидравлических машин в гидроприводе.
5. Роль и место гидропривода в металлургическом производстве
6. Типовые схемы гидропривода
7. Поршневые насосы.
8. Аксиально-поршневые насосы
9. Радиально-поршневые и пластинчатые насосы.
10. Винтовые насосы. Принцип действия, достоинства и недостатки, область применения.
11. Гидромфты и гидротрансформаторы.
12. Шестерённые гидромашин. Достоинства и недостатки насосов с внутренним и внешним зацеплением.
13. Поворотные гидродвигатели: реечные, пластинчатые, кривошипно-шатунные, винтовые.
14. Осевые насосы.
15. Центробежные насосы
16. Гидроцилиндры одностороннего и двустороннего действия.
17. Телескопические гидроцилиндры.
18. Применение сильфонов в гидроприводе
19. Конструкция и принцип действия аксиально-поршневых гидромоторов

20. Кулачковые гидромоторы и насосы.
21. Эксплуатация гидравлических и пневматических машин
22. Пластинчатые гидромашины.
23. Принцип действия пневматического привода. Основные типы пневмопривода.
24. Применение пневматических машин в пневмоприводе.
25. Типовая схема пневмопривода
26. Поршневые компрессоры.
27. Аксиально-поршневые компрессоры
28. Радиально-поршневые и пластинчатые компрессоры.
29. Осевые компрессоры.
30. Центробежные компрессоры
31. Пневмоцилиндры одностороннего и двустороннего действия.
32. Многопозиционные пневмоцилиндры.
33. Применение сильфонов в пневмоприводе
34. Конструкция и принцип действия пластинчатых пневмомоторов
35. Кулачковые пневмомоторы и компрессоры.
36. Эксплуатация пневматических машин.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Фонд оценочных средств

В качестве оценки полученных студентами компетенций используются тесты и 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 том случае, если ответ студента соответствует критериям оценок либо "удовлетворительно", либо "хорошо", либо "отлично". А оценка "незачтено" ставится в том случае, если ответ студента соответствует критериям оценки "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, гидромашины 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
Л1.2	Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А.	Гидравлические машины и гидропневмопривод: учебник для вузов	М.: МГИУ, 2005	5
Л1.3	, 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"	Старый Оскол: ТНТ, 2010	5

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.4	Схиртладзе А. Г. [и др.]	Пневматические системы и устройства технологического оборудования: допущено УМО вузов в качестве учеб. пособие для студентов вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2010	6
Л1.5	Потапенков А.П., Пилипенко С.С., Серебренников Ю.Г.	Теория и практика гидро-и пневмопривода: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2014	49
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Свешников В.К.	Вспомогательные элементы гидропривода: Номенклатура, параметры, размеры, взаимозаменяемость: международный справочник: В 3 кн.	М.: Техинформ, 2003	1
Л2.2	Бим-Бад Б.М. [и др.]	Атлас конструкций гидромашин и гидropередач: учеб. пособие для вузов	М.: ИНФРА-М, 2004	10
Л2.3	Балабышко А.М., Ружицкий В.П., Первов К.М.	Гидропривод механизированных крепей: учеб. пособие для вузов	М.: Изд-во МГГУ, 2002	1
Л2.4	Схиртладзе А. Г. [и др.]	Станочные гидравлические системы: учеб. пособие для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2007	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Мельников В.И.	Техническая гидромеханика и гидропривод: Учеб. пособие по курс. и дипл. проектированию	Норильск, 2002	37
Л3.2	Норильский индустр. ин-т; сост. Р.В.Мельников	Техническая гидравлика и гидропривод: метод. указания к контрольным работам	Норильск, 2005	4
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Образовательный ресурс по гидро и пневмоприводу http://gidravl.narod.ru/			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
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	CorelDraw Graphics Suite X5 (Номер лицензии 4069593 от 28.07.2010)			
6.3.1.6	APM WinMachine 2010 (Лицензионное соглашение № 91312 от 18.06.2012)			
6.3.1.7	ABYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)			
6.3.1.8	ABYY Lingvo 12 (Код позиции №AL14-1S1P05-102 от 14.12.2009)			
6.3.1.9	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.10	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)			
6.3.1.11	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.12	MS Access 2010 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.13	MS Office Standard 2010 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.14	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)			
6.3.1.15	AutoCAD 11			
6.3.1.16	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)			
6.3.1.17	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				

6.3.2.1	S:\norvuz.local\Student\Education\Кафедра ТМ и О
---------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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. гидроцилиндр;
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. Образцы рукавов высокого давления
7.24	22. Аксиально-поршневой насос в разрезе.
7.25	23. Шестерённый насос
7.26	24. Гидрораспределитель в разрезе
7.27	25. Гидроцилиндр в разрезе.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
При изучении дисциплины следует уделять внимание выработке понимания конструкции гидравлических и пневматических машин и принципов их действия. Также необходимо понимание взаимосвязи различных видов конструкции и вытекающих из неё достоинств и недостатков гидравлических машин по сравнению друг с другом, а значит, и области применения тех или иных видов машин. Например, при изучении аксиально-поршневых гидромашин, необходимо изучить конструкцию аксиально-поршневых гидромашин с наклонным блоком и с наклонной шайбой; далее необходимо понять достоинства и недостатки этих двух основных типов аксиально-поршневых гидромашин по сравнению друг с другом; после чего рассмотреть вопрос об области применения как одного, так и другого вида аксиально-поршневых гидромашин. 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. Дополнительные методические рекомендации по изучению дисциплины и отдельных её разделов изложены в следующих источниках: Техническая гидромеханика и гидропривод, Учеб. пособие по курс. и дипл. проектированию, Мельников В.И., Норильск, 2002. Техническая гидравлика и гидропривод, метод. указания к контрольным работам, Норильский индустр. ин-т; сост. Р.В.Мельников, Норильск, 2005. Теория и практика гидро-и пневмопривода, учеб. пособие, Потапенков А.П., Пилипенко С.С., Серебренников Ю.Г., Норильск: НИИ, 2014.

