МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

УТВЕРЖДАЮ
Директор

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 15:34:30 +03'00'

А.Ф. Бутенко

«__24__» ____апреля_____2025___ **г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин»

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Программа подготовки специалитет

Факультет: «Инженерно-технологический»

Кафедра: «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса»

Форма обучения: заочная

Квалификация выпускника – инженер

Зерноград-2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденный Министерством образования и науки РФ «11» августа 2020 года. Приказ № 935.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1456.

3. Учебный план по специализации «Технические средства агропромышленного комплекса» (год начала подготовки 2023), одобренный Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 6 от « 19 » февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании кафедры «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса».
Протокол № 8 от « 24 » марта 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой
д.т.н., доцент А.Н. Глобин

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.
Протокол № 5 от « 28 » марта 2025 г.

Председатель методической комиссии

к.т.н. доцент В.А. Оберемок

Разработчик:
к.т.н., доцент В.В. Должиков

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ…… 4
1.1. Цели освоения учебной дисциплины…….……. 4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП……... 4
1.3. Требования к результатам усвоения учебной дисциплины…… 5
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ…….. 6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……. 6
2.2. Содержание учебной дисциплины…… 7
2.2.1 Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)……... 7
2.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….. 8
2.2.3. Лабораторный практикум…….…… 8
2.3. Самостоятельная работа студентов…….….. 9
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ……..…… 10
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)……. 11
4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 11
4.2. Примерные темы курсовых проектов (работ)…….. 11
4.3. Примерные темы рефератов (эссе)……..…….. 11
4.4. Тесты текущего (промежуточного) контроля…… 11
4.5. Варианты контрольных заданий (работ)…… 12
4.6. Контрольные вопросы к разделу…….…… 14
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)…….…… 17
5.1. Основная литература…….……. 17
5.2. Дополнительная литература…….….. 18
5.3. Периодические издания (журналы)……... 18
5.3.1 Периодические издания (журналы) 18
5.3.2 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и други Интернет-ресурсы……. 18
5.4. Требования к программному обеспечению учебного проце са…….…… 19
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работ обучающихся…… 20
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)…….……...….. 21
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ……. 22

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин» является обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов в области производства продукции растениеводства, путем изучения технологий растениеводства и комплекса современной техники, используемой в полеводстве.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин» относится к дисциплинам по выбору из цикла профессиональных дисциплин.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Гидравлика

Знания: основные законы гидравлики, особенности движения вязких сред;
Умения: производить расчет простейших гидравлических сетей;
Навыки: способность решать инженерные задачи, с использованием основных законов гидравлики.

Физика

Знания: основные свойства и законы движения жидкости, свойства и состояния идеального газа;
Умения: применять основные физические законы для решения прикладных задач;
Навыки: способность решать инженерные задачи с использованием основных физических законов.

Детали машин и основы проектирования

Знания: научные основы проектирования машин;
Умения: производить конструктивный и прочностной расчеты машин;
Навыки: проектирования машин и их деталей.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:
- инженерно-техническое обеспечение технологий растениеводства;
- управление техническими системами в растениеводстве;
- инновационные технологии и технические средства АПК;
- динамическое моделирование сельскохозяйственных машин;
- структурное моделирование технических систем.

1.3. Требования к результатам усвоения учебной дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

Таблица компетенций

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-3.1	Способен определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при проектировании, производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе	общие правила разработки и составления конструкторской документации	работать с научно-технической информации по гидрооборудованию современных мобильных сельскохозяйственных машин	методами чтения и изображения гидравлических схем
ПК-3.2	Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем проектирования, производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	устройство и правила эксплуатации различных видов гидравлических машин	работать с научно технической информации по гидрооборудованию современных мобильных сельскохозяйственных машин	способность к самостоятельному конструктивному и технологическому анализу гидравлических машин
ПСК-7.1	Способен решать задачи по безопасности конструкции, основам расчёта агрегатов, механизмов и систем транспортных средств	методы структурного и конструктивного расчета гидропривода	определять технологические, кинематические, конструктивные, энергетические параметры элементов объемного гидропривода	методами расчета гидравлических машин

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид работы		Всего часов	Курс
			4
Аудиторные занятия (всего)		**12**	**12**
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Лабораторные работы		8	8
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**92**	**92**
В том числе			
Проработка конспектов, работа с литературой и базами данных		92	92
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	**4**
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	4	4
	Экзамен (Э)	**-**	**-**
Общая трудоемкость	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

2.2. Содержание учебной дисциплины

2.2.1 Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модули)	Содержание раздела в дидактических единицах
4	1. Цель и задачи дисциплины	Общая характеристика гидропневмоприводов. Области применения гидропневмоприводов. Термины и общие определения. Принцип действия гидропневмоприводов
	2. Составление схем гидравлических и пневматических передач	Общие правила составления гидравлических и пневматических схем. Условные графические обозначения элементов гидро- и пневматических схем. Построение схем распределительной и регулирующей аппаратуры. Построение принципиальных схем гидравлических и пневматических систем сельхозмашин
	3. Гидропривод	Гидравлические машины, применяемые в сельскохозяйственных машинах: динамические насосы (центробежные, осевые и вихревые); объемные гидромашины (поршневые и плунжерные насосы, шестеренные гидромашины), их устройство и рабочий процесс. Гидроаппаратура распределения и регулировки: общие сведения и определения, гидравлические клапаны давления, гидравлические дроссели и регуляторы потока, гидравлические распределители, гидравлические клапаны соотношения расходов, гидравлические обратные клапаны и гидрозамки, их устройство и рабочий процесс. Гидравлические передачи, применяемые в сельхозмашинах: объемные гидропередачи; принцип действия объемных гидропередач; основные элементы гидропередач (резервуары, охладители, фильтры, трубопроводы, уплотнения); устройство узлов и рабочий процесс гидропередач. Определение технологических, кинематических, конструктивных, энергетических параметров элементов объемного гидропривода
	4. Пневмопривод	Состав и принцип работы пневмопривода. Газ как рабочее тело пневмопривода. Параметры и состояние газа (давление, удельный объем, термодинамическая аппаратура, вязкость, сжимаемость, тепловое расширение), истечение газа из резервуара. Классификация пневмоприводов. Составные элементы пневмопривода; пневмодвигатели прямолинейного и вращательного движения; пневматические исполнительные устройства; распределительная и регулирующая аппаратура пневмосистем: распределительные клапаны, пневмоклапаны с электромагнитным устройством, золотники с плоским распределительным элементом, краны последовательного включения, регулирование скорости пневмодвигателя и схема управления, аппараты регулирования давления воздуха. Пневмоприводы транспортно-технологических машин. Средства пневмоавтоматики: приборы для обеспечения заданной цикличности операций, пневмоприводы непрерывного колебательного движения, пневматические следящие приводы. Определение технологических, кинематических, конструктивных параметров элементов пневмопривода
	5. Испытания и эксплуатация гидропневмоприводов	Общие сведения об испытаниях. Требования к испытательным стендам. Механические и климатические испытания. Гидравлические и пневматические испытания на прочность и герметичность. Испытания гидромашин, гидроцилиндров и гидроаппаратуры. Общие сведения об эксплуатации и ремонте приводов. Требования безопасности к испытаниям и эксплуатации привода

2.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего
4	1. Цель и задачи дисциплины.	-	2	-	2	4
	2. Составление схем гидравлических и пневматических передач	2	2	-	2	6
	3. Гидропривод	2	2	-	50	54
	4. Пневмопривод	-	2	-	18	20
	5. Испытания и эксплуатация гидропневмоприводов	-	-	-	20	20
	Зачет					4
ИТОГО:		4	8	-	92	108

2.2.3. Лабораторный практикум

Курс	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	№ п/п	Наименование лабораторных работ	Всего часов
4	1. Цель и задачи дисциплины			-
	2. Составление схем гидравлических и пневматических передач	1	Условные графические изображения элементов гидроприводов. Составление схем гидравлических принципиальных. Чтение и составление сложных принципиальных гидравлических схем.	2
	3. Гидропривод	2	Насосы шестеренные, определение параметров шестеренных насосов. Гидроцилиндры: конструкция и определение параметров. Регулирующая аппаратура (клапаны, дроссели, определение параметров). Распределительная аппаратура. Основная гидросистема зерноуборочных комбайнов	2
	4. Пневмопривод	3	Пневматические приводы в с.х. машинах	2
	5. Испытания и эксплуатация гидропневмоприводов	4	Эксплуатация гидропривода. Возможные неисправности и способы их устранения.	2
Итого				8

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Курс	Наименование раздела учебной дисциплины	Под-раздел	Виды СРС	Всего часов
4	1. Цель и задачи дисциплины	1	проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.1.1,5.1.2	2
	2. Составление схем гидравлических и пневматических передач	4	проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.1.1-5.1.2	2
	3. Гидропривод	7	проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.1.1-5.1.3, 5.2.1, 5.2.3, 5.2.7, 5.2.8, 5.2.9, 5.2.10.	50
	4. Пневмопривод	9	проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.1.1, 5.1.2, 5.2.1, 5.2.7, 5.2.8, 5.2.10.	18
	5. Испытания и эксплуатация гидропневмоприводов		проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.1.1	20
ИТОГО часов в семестре:				92

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий
4	Лекция №1	Проблемная лекция	Групповое
	Лекция №2	Проблемная лекция	Групповое
	Лабораторная работа№1	Тренинг	Групповое
	Лабораторная работа№2	Тренинг	Групповое
	Лабораторная работа№3	Тренинг	Групповое
	Лабораторная работа№4	Тренинг	Групповое
Суммарный объем интерактивной формы проведения аудиторных занятий – 12 ч			

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Курс	Виды контроля и аттестации	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
			Форма	Количество вопросов	Кол-во независимых вариантов
4		1. Цель и задачи дисциплины			
	Текущая аттестация	2. Составление схем гидравлических и пневматических передач	Контр. работа	20	20
		3. Гидропривод			
	Текущая аттестация	4. Пневмопривод			
	Текущая аттестация	5. Испытания и эксплуатация гидропневмоприводов	Контр. работа	37	16
Промежуточная аттестация			Зачет	68	6

*На каждом лабораторном занятии проводится устный опрос для входного контроля изученного ранее материала в форме ситуационных ролевых игр и игрового проектирования.
** Промежуточная аттестация (экзамен) проводится при условии успешного выполнения всех пяти работ по контролю текущей успеваемости.

При этом студент заслуживает оценки «зачтено», если он обнаруживает знания о конструкции и принципах действия гидравлических машин и типовых гидросистем в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий и знакомый с основной литературой, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

4.2. Примерные темы курсовых проектов (работ)

Курсовые проект или работа по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин» учебным планом не предусмотрены.

4.3. Примерные темы рефератов (эссе)

Написание рефератов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин» не предусмотрено.

4.4. Тесты текущего (промежуточного) контроля

Промежуточный контроль в виде тестов.

4.5. Варианты контрольных заданий (работ)

Контрольные задания к разделу
«Составление схем гидравлических и пневматических передач»

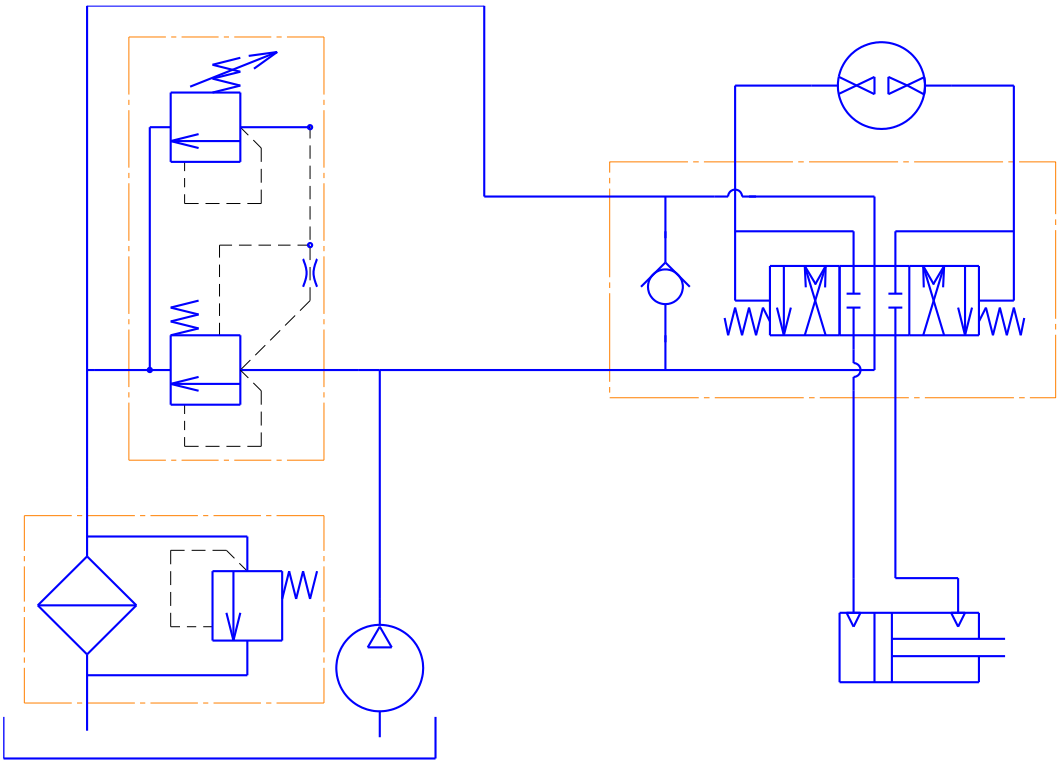


Рисунок 1

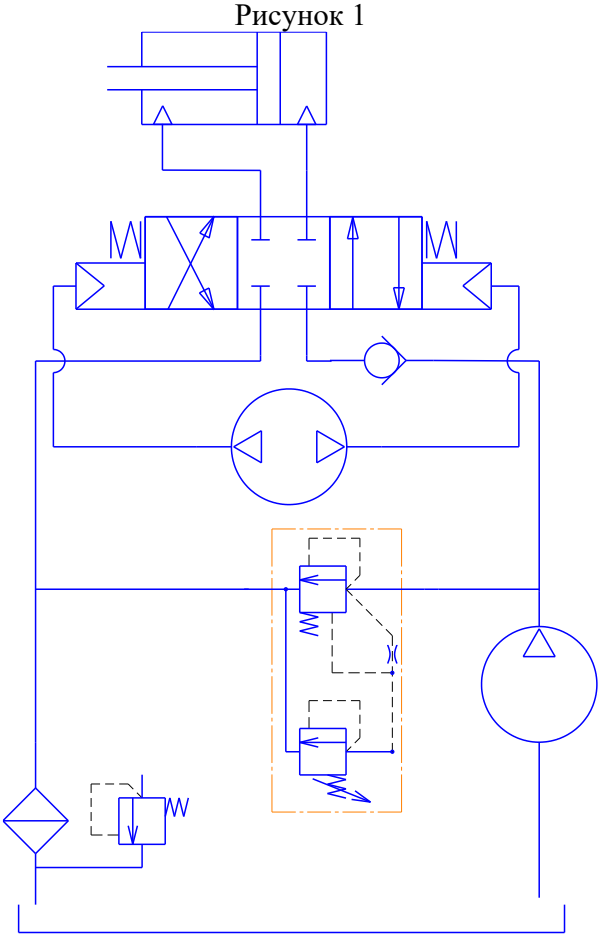


Рисунок 2

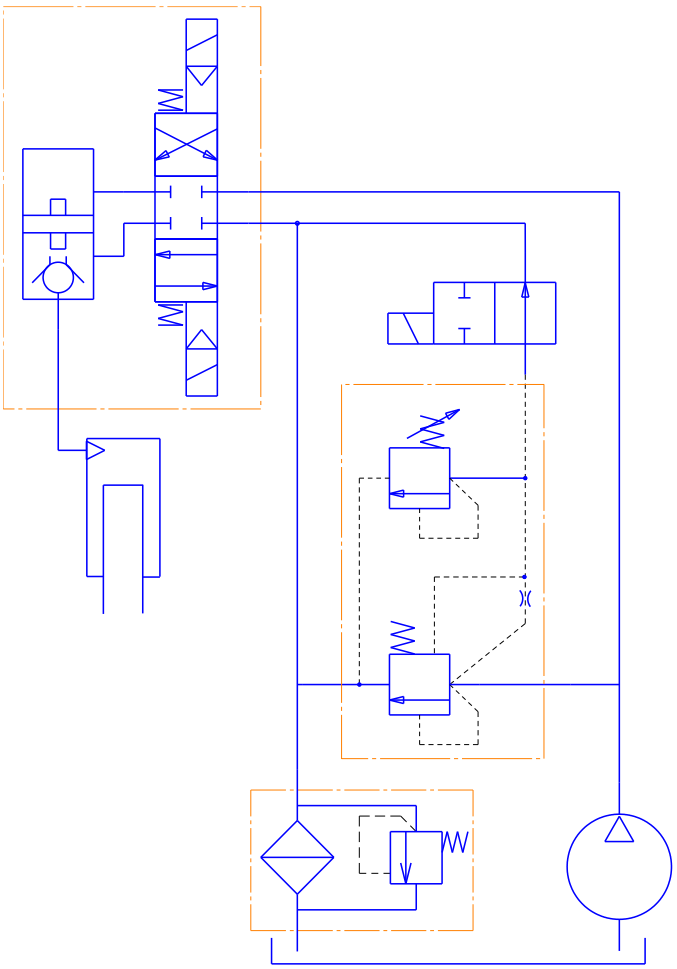


Рисунок 3

4.6. Контрольные вопросы к разделу «Гидропривод»

1. Общее устройство, принцип действия шестеренного насоса.
2. Каковы конструктивные отличия шестеренных насосов НШ-32У и НШ-32К.
3. Особенности конструкций многошестеренных насосов и насосов с внутренним зацеплением.
4. Существующие типы гидроцилиндров особенности их конструкции (плунжерные, вариаторные, вибраторы…).
5. Общее устройство, принцип действия поршневого гидроцилиндра.
6. Общее устройство плунжерного гидроцилиндра.
7. Общее устройство телескопического гидроцилиндра.
8. Общее устройство диафрагменного гидро(пневмо) цилиндра.
9. Устройство, принцип действия системы гидравлической синхронизации подъема мотовила комбайна «Дон-1500».
10. Назначение и общее устройство предохранительного клапана прямого действия.
11. Устройство обратного неуправляемого клапана.
12. Назначение и общее устройство предохранительно-переливного клапана.
13. Назначение и общее устройство дросселирующего настраиваемого клапана.
14. Общее устройство, принцип действия предохранительного клапана комбайна СК-5 «Нива».
15. Общее устройство, принцип действия предохранительно-переливного клапана непрямого действия комбайна «Дон-1500».
16. Назначение, принцип действия обратного управляемого клапана.
17. Общее устройство, принцип действия переливной секции распределителя комбайна СК-5 «Нива».
18. Особенности работы основной гидросистемы комбайна «Дон-1500» в переливном режиме работы.
19. Особенности работы основной гидросистемы комбайна «Дон-1500» в предохранительном режиме работы.
20. Устройство запорного управляемого клапана двустороннего действия.
21. Устройство управляемого запорного клапана одностороннего действия.
22. Принцип действия, состав основной гидросистемы зерноуборочных комбайнов.
23. Общее устройство, принцип действия секции золотникового распределителя с механическим управлением комбайна «Дон-1500».
24. Общее устройство, принцип действия секции золотникового распределителя с электрическим управлением комбайна «Дон-1500».
25. Общее устройство, принцип действия распределителя копнителя зерноуборочного комбайна.
26. Чем отличается направляющий распределитель от дросселирующего.
27. В чем заключается отличие распределителя, предназначенного для работы с гидроцилиндрами одностороннего и двустороннего действия.
28. Назначение общее устройство клапана – электроуправляемого основной гидросистемы.
29. Общее устройство, принцип действия гидросистемы рулевого управления комбайна СК-5 «Нива».
30. Общее устройство, принцип действия планетарного насоса дозатора комбайна СК-5 «Нива».
31. Общее устройство, принцип действия гидросистемы рулевого управления с усилителем потока комбайна «Дон-1500».
32. Перечислите составные части дозирующего насоса дозатора комбайна «Дон-1500» НД-90.
33. Назначение усилителя потока в гидросистеме рулевого управления «Дон-1500».
34. Общее устройство, принцип работы ГСТ.
35. Общее устройство, принцип действия аксиально-поршневого насоса ГСТ.
36. Общее устройство, принцип действия аксиально-поршневого гидромотора ГСТ.
37. Принцип действия ГСТ на разных режимах работы, проверка его технического состояния.

Итоговые контрольные вопросы в виде тестов

1. Основными достоинствами объемного гидропривода являются (убрать лишнее).
   1) быстродействие и точность отработки сигналов, легкость реверсирования;
   2) большие скорости потоков, в связи с малой вязкостью;
   3) возможность бесступенчатого регулирования скорости;
   4) высокий коэффициент усиления;
   5) передача больших мощностей при небольших габаритах;
   6) независимое размещение узлов;
   7) простота конструкции передач и предохранительных устройств.
2. Основными силовыми и скоростными параметрами гидроприводов являются:
   1) Давление, расход, мощность;
   2) Давление, расход, плотность;
   3) Давление, скорость потока, расход.
3. Свойство жидкости оказывать сопротивление сдвигу или относительному смещению слоев называется…
   1) текучестью;
   2) сопротивлением;
   3) Вязкостью.
4. Какова величина относительного изменения объема жидкости при давлении 20 *МПа* и температуре =20 ^{0}C
   1) 1%;
   2) 2%;
   3) 5%.
5. Выигрыш в силе при работе гидропривода получается из-за…
   1) разности плеч (расстояние приложения силы);
   2) разности площадей;
   3) разности давлений.
6. Схема, которая определяет полный состав элементов, связей между ними и дает детальное представление о принципах работы изделия называется…
   1) соединений;
   2) принципиальной;
   3) структурной.
7. Объемные насосы и гидромоторы подвижные элементы, которых, образующие рабочие камеры, совершают вращательное или вращательное и возвратно-поступательное движение называются…
   1) роторными;
   2) поршневыми;
   3) шестеренными.
8. Рабочий объем аксиально-поршневого насоса определяется уравнением…
   1) $V_0 = 2\pi z m^2 b$;
   2) $V_0 = 2e(2\pi R - zs)b$;
   3) $V_0 = \frac{\pi d_n^2}{4} zDtg\beta$.
9. Крутящий момент на валу пластинчатого гидромотора возникает в следствии (убрать лишнее)…
   1) различной площади пластин;
   2) разных давлений действующих на пластины;
   3) разных точек приложения сил.
10. Теоретически индикаторная диаграмма построенная в зависимости давления от перемещения представляет собой…
    1) квадрат.

2) ромб;
3) прямоугольник.

11. Гидравлический аппарат, который под воздействием расхода и давления рабочей жидкости изменяет свое проходное сечение называется…
    1) распределитель;
    2) клапан;
    3) дроссель.
12. Изменение давления Δp_Q объясняется …
    1) перепусканием жидкости под давлением;
    2) потерями на трение;
    3) изменением усилия пружины при подъеме клапана.
13. Регулирующий аппарат, предназначенный для поддержания заданного расхода рабочей жидкости в зависимости от перепада давления называется…
    1) клапан;
    2) распределитель;
    3) дроссель.
14. Расход жидкости через дроссель определяется следующим уравнением…
    1) $Q = \mu bnx\sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}}$;
    2) $Q = \mu\frac{\pi d_e^2}{4}\sqrt{\frac{2}{\rho}\Delta p}$;
    3) $Q = \mu\pi d_{cp} h\sin\alpha\sqrt{\frac{2p_{кл}}{\rho}}$.
15. При прохождении жидкости через проходное сечение распределителя возникает…
    1) сила давления;
    2) сила трения;
    3) гидродинамическая сила.
16. Какое устройство не является регулирующим для гидросиситемы с дроссельным регулированием…
    1) клапан;
    2) дроссель;
    3) распределитель;
17. В гидроприводе с дроссельным регулированием переменным давлением регулирующее устройство устанавливается…
    1) в напорной магистрали перед гидродвигателем;
    2) в сливной магистрали после гидродвигателя;
    3) между напорной и сливной магистралями.
18. Потери давления по длине при движении жидкости в ламинарном режиме определяются выражением…
    1) $\Delta p_M = \xi\frac{v^2}{2}\rho$;
    2) $\Delta p = \frac{64}{\mathrm{Re}}\frac{l}{d_в}\frac{v^2}{2}\rho$.
    3) $\Delta p = \frac{0{,}3164}{\sqrt[4]{\mathrm{Re}}}\frac{l}{d_в}\frac{v^2}{2}\rho$;
19. Критерий Рейнольдса для труб круглого сечения определяется соотношением…
    1) $\frac{v^2}{gl}$;

2) $\frac{p}{\rho \cdot v^2 / 2}$

3) $\frac{v d_в}{\nu}$.

20. Недостатки пневмопривода по сравнению с гидроприводом (убрать лишнее)...
    1) необходимость смазки;
    2) отсутствие плавности хода;
    3) низкий КПД;
    4) зависимость характеристик от температуры;
    5) шумность.
21. Пневмосети по виду источника энергии подразделяются на (убрать лишнее)…
    1) многоцелевые;
    2) аккумуляторные;
    3) компрессорные;
    4) магистральные;
    5) газогенераторные.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

№ п\п	Название	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	Гидропневмопривод мобильной сельскохозяйственной техники	В.А. Черноволов, И.В. Сысоев, А.А. Бондарев, И.А. Казачков	РИО ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009.	1-5	30	5
2	Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод	Т. В. Артемьева под ред. С.П. Стесина	М.: Академия, 2008	1-5	30	1
3	Гидравлика и гидропневмопривод	А.В. Лепешкин, А.А. Михайлов, А.Г. Шепак.	М.: МГИУ, 2010	1-4	2	

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	Особенности конструкции и технические характеристики некоторых современных зерноуборочных комбайнов.	А.Ю. Несмиян, А.Ю. Ермолин, В.И. Хижняк	Зерноград; ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009.	1-4	4	2
2	Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники	А.Ю. Несмиян, В.А. Черноволов, В.В. Должиков	Электронные данные. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. – Режим доступа: http://xn--80aqa2d.xn--b1ai/files/9f9a9f36-f2e4-4189-baa7-5e1be00b664b.pdf	1-5	-	
3	Гидропневмопривод мобильной сельскохозяйственной техники	В.А. Черноволов, И.В. Сысоев, А.А. Бондарев, И.А. Казачков	РИО ФГОУ ВПО АЧГАА, 2008.	1-4	2	

5.3. Периодические издания (журналы)

5.3.1 Периодические издания (журналы)

1. Тракторы и сельскохозяйственные машины.
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства
3. Техника в сельском хозяйстве.
4. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.
5. Международный сельскохозяйственный журнал.

5.3.2. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

Интернет ресурсы

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

Информационные справочные системы и базы данных

1. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
2. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.
3. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
4. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

LibreOffice;
Аскон Компас 14.

5.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	Проработка учебно-методических материалов (модуль 1-3)	Черемисин Ю.М.	Диагностирование агрегатов рулевого управления колесного трактора	Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007
2	Проработка учебно-методических материалов (модуль 1-3)	Под ред И.А. Спицина	Сельскохозяйственная техника и технологии: учебное пособие	М.: КолосС, 2008
3	Проработка учебно-методических материалов (модуль 1-3)	Черноволов В.А. Несмиян А.Ю. Должиков В.В.	Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники	Электронные данные. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. – Режим доступа: http://xn--80aqa2d.xn--p1ai/files/9f9a9f36-f2e4-4189-baa7-5e1be00b664b.pdf

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Оборудование
1	2
3-21 Лаборатория гидравлических и ходовых систем зерноуборочных комбайнов. Лаборатория гидропневмопривода с/х техники. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	Разрезы сборочных единиц Макет гидростатического привода ходовой части комбайна «Дон». Аксиально-поршневой насос. Гидростенд КИ-4200. Плакаты настенные. Доска меловая Посадочных мест 22.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114.
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт.
3-30а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><td>Вид учебных занятий</td><td colspan="4">Организация деятельности студента</td></tr>
<tr><td>Лекция</td><td colspan="4">Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</td></tr>
<tr><td rowspan="15">Лабораторные работы</td><td rowspan="2">Тема</td><td colspan="3">Источник</td></tr>
<tr><td>Табл. 5.1</td><td>Табл. 5.2</td><td>Табл. 5.5</td></tr>
<tr><td>Условные графические изображения элементов гидроприводов</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Условные графические изображения элементов гидроприводов</td><td>1</td><td>1,2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Составление схем гидравлических принципиальных.</td><td>2</td><td>1,2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Чтение и составление сложных принципиальных гидравлических схем.</td><td>1,2</td><td>3</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Насосы шестеренные, определение параметров шестеренных насосов</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Гидроцилиндры: конструкция и определение параметров.</td><td>1,3</td><td>1,3</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Регулирующая аппаратура (клапаны, дроссели, определение параметров)</td><td>1,3</td><td>1,2,3</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Распределительная аппаратура</td><td>1,3</td><td>1,2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Основная гидросистема зерноуборочных комбайнов</td><td>1,2</td><td>3</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Гидросистема рулевого управления мощных сельхозмашин</td><td>2,3</td><td>3</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Гидростатическая трансмиссия сложных с.х. машин</td><td>1,3</td><td>1,2,3</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Особенности гидропривода кормоуборочных машин и зарубежных комбайнов</td><td>1,3</td><td>3</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Пневматические приводы в с.х. машинах</td><td>1,3</td><td>1,2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Эксплуатация гидропривода. Возможные неисправности и способы их устранения.</td><td>1,3</td><td>2,3</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Подготовка к зачету</td><td colspan="4">При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.</td></tr>
</table>