

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРА-  
ЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Должность: Рук. факультета института механики и энергетики имени В.П. Горячина  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
Дата подписания: 16.12.2025 15:06:36  
Уникальный программный ключ:  
3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904 (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячина

Кафедра механизации сельского хозяйства



УТВЕРЖДАЮ:

И.О. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячина

А.Г. Арженовский  
“20” июня 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.04.01 Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Интеллектуальные машины и оборудование в АПК

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчик: Луханин В.А к.т.н., доцент 

«9» июня 2025 г.

Рецензент: Майстренко Н.А. к.т.н. доцент 

«9» июня 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия».

Программа обсуждена на заседании кафедры механизации сельского хозяйства, протокол №8 от «09» июня 2025 г.

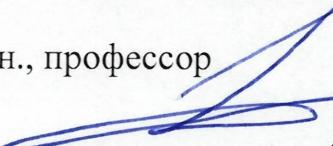
и.о. зав. кафедрой В.А. Луханин, к.т.н., доцент 

«9» июня 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дидманидзе О.Н., академик РАН, д.т.н., профессор  
Протокол №5 от «20» июня 2025 г.

 «20» июня 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой механизации сельского хозяйства  
В.А. Луханин, к.т.н., доцент 

«9» июня 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ /    
(подпись) А.Н. Сурагова

## СОДЕРЖАНИЕ

<b><u>АННОТАЦИЯ</u></b> .....	<b>4</b>
<b><u>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	<b>5</b>
<b><u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</u></b> .....	<b>5</b>
<b><u>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u></b> .....	<b>5</b>
<b><u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	<b>5</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3. ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	8
<b><u>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u></b> .....	<b>11</b>
<b><u>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	<b>12</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ.....	15
<b><u>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	<b>16</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	16
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	16
<b><u>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	<b>17</b>
<b><u>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</u></b> .....	<b>17</b>
<b><u>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u></b> ....	<b>18</b>
<b><u>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.</u></b> .....	<b>18</b>
<b><u>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u></b> .....	<b>19</b>

## **Аннотация**

рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленности «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК».

**Целью освоения дисциплины** «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» является формирование у будущих инженеров комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для эффективного проектирования, расчета, анализа и эксплуатации гидравлических и пневматических приводов в составе современных сельскохозяйственных машинах и оборудования.

**Место дисциплины в учебном плане** дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, входит в блок дисциплин по выбору. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): ПКос-1 (ПКос-1.1); ПКос-2 (ПКос-2.1).

### **Краткое содержание дисциплины:**

#### **Раздел 1. Введение в дисциплину**

Рассматриваются цели и задачи курса. Даётся общая характеристика гидро- и пневмоприводов, их роль и области применения в современной сельскохозяйственной технике. Изучаются основные термины, определения и фундаментальные принципы действия гидропневмоприводов.

#### **Раздел 2. Основы схемотехники гидропневмопривода**

Осваиваются общие правила и условные графические обозначения для составления гидравлических и пневматических схем. Уделяется внимание построению принципиальных схем распределительной и регулирующей аппаратуры, а также комплексных систем сельскохозяйственных машин.

#### **Раздел 3. Гидравлический привод**

Детально изучаются устройство и принцип работы гидравлических машин: динамических (центробежных, осевых, вихревых) и объемных (шестеренных, поршневых, плунжерных) насосов. Анализируется гидроаппаратура: клапаны (давления, обратные, соотношения расходов), дроссели, распределители, регуляторы потока и гидрозамки. Рассматриваются состав, принцип действия и элементы объемных гидропередач (резервуары, фильтры, охладители), а также методика расчета их основных параметров.

#### **Раздел 4. Пневматический привод**

Изучаются состав, принцип работы и классификация пневмоприводов. Рассматриваются свойства газа как рабочего тела. Анализируются основные элементы: пневмодвигатели (линейного и вращательного действия), исполнительные устройства, распределительная и регулирующая аппаратура (клапаны, золотники, краны). Освещаются применение пневмоприводов в транспортно-технологических машинах и основы пневмоавтоматики.

#### **Раздел 5. Испытания и эксплуатация**

Даются общие сведения об организации испытаний гидро- и пневмосистем на специальных стендах, включая механические, климатические, прочностные и испытания на герметичность. Рассматриваются основы эксплуатации, технического обслуживания, диагностики и ремонта приводов. Особое внимание уделяется требованиям безопасности.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 часов / 2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет – 7 семестр.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» является формирование у будущих инженеров комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для эффективного проектирования, расчета, анализа и эксплуатации гидравлических и пневматических приводов в составе современных сельскохозяйственных машинах и оборудования.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, входит в блок дисциплин по выбору. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК». Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: гидравлика, физика, сельскохозяйственные машины.

Освоение данной дисциплины необходимо для качественной подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является направленность на освоение принципов работы, конструктивных особенностей и методов расчета гидравлических и пневматических систем, используемых в современных сельскохозяйственных машинах. Содержание курса нацелено на изучении устройства и функционирования объемных гидромашин и аппаратуры, правил составления и чтения принципиальных схем, а также на вопросах эксплуатации, диагностики и ремонта гидропневмоприводов в агропромышленном комплексе.

Текущая оценка знаний и умений студентов проводится с помощью устных опросов, защиты лабораторных работ и контрольной работы.

Промежуточный контроль по дисциплине - зачет в 7 семестре.

Рабочая программа дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ в 7 семестре**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ в 7 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компет- тенции	Содержание компе- тенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен осуществлять проектирование состава машинно-тракторного парка, отдельных механизированных операций и комплекса полевых работ по возделыванию сельскохозяйственной продукции	ПКос-1.1 Осуществляет расчет технических средств и проектирование состава машинно-тракторного парка в организации	Системы машин для возделывания сельскохозяйственных культур, методики расчета потребности в тракторах, сельскохозяйственных машинах и орудиях для выполнения агротехнических работ, принципы комплектования машинно-тракторного парка.	Выполнять расчет необходимого количества и производительности тракторов и сельскохозяйственных машин для выполнения полевых работ в агротехнические сроки, формировать оптимальный состав МТП, составлять графики загрузки и планировать использование техники.	Способностью к конструктивному и технологическому анализу и эксплуатации гидравлических машин.
2.	ПКос-2	Способен выполнять расчет и выбор технических средств для выполнения механизированных операций для возделывания культур, первичной переработки сельскохозяйственной продукции и обоснованию режимов их работы	ПУос-2.1 Осуществляет проектирование узлов и механизмов технических средств и режимов их работы	Конструкцию, принципы действия и характеристики типовых элементов гидропневмоприводов, методику расчета элементов гидравлических и пневматических систем, условные графические обозначения и правила чтения принципиальных гидравлических и пневматических схем.	Выполнять проектные и проверочные расчеты узлов и механизмов с гидропневмоприводом, читать и составлять конструкторскую и техническую документацию, обосновывать выбор рациональных режимов работы гидропневмосистем.	Навыками инженерного анализа и расчета гидравлических и пневматических цепей, работой в системах автоматизированного проектирования

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№7	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>44,25</b>	<b>44,25</b>	
<b>Аудиторная работа</b>	<b>44,25</b>	<b>44,25</b>	
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	16	16	
лабораторные работы (ЛР)	28	28	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>27,75</b>	<b>27,75</b>	
Реферат (подготовка)	8	8	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	10,75	10,75	
Подготовка к зачету(контроль)	9	9	
<b>Вид промежуточного контроля:</b>			<b>Зачёт</b>

## 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Вне- аудиторн ая работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	КРА	
Введение в дисциплину	4	2	-	-	-	2
Основы схемотехники гидропневмопривода	12	2	-	6	-	4
Гидравлический привод	26,75	6	-	14	-	6,75
Пневматический привод	14	4	-	6	-	4
Испытания и эксплуатация	6	2	-	2	-	2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	-	0,25	-
Подготовка к зачету	9	-	-	-	-	9
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>0,25</b>	<b>27,75</b>

## **Раздел 1. Введение в дисциплину**

Рассматриваются цели и задачи курса. Даётся общая характеристика гидро- и пневмо-приводов, их роль и области применения в современной сельскохозяйственной технике. Изучаются основные термины, определения и фундаментальные принципы действия гидропневмо-приводов.

## **Раздел 2. Основы схемотехники гидропневмопривода.**

Осваиваются общие правила и условные графические обозначения для составления гидравлических и пневматических схем. Уделяется внимание построению принципиальных схем распределительной и регулирующей аппаратуры, а также комплексных систем сельскохозяйственных машин.

## **Раздел 3. Гидравлический привод.**

Детально изучаются устройство и принцип работы гидравлических машин: динамических (центробежных, осевых, вихревых) и объемных (шестеренных, поршневых, плунжерных) насосов. Анализируется гидроаппаратура: клапаны (давления, обратные, соотношения расходов), дроссели, распределители, регуляторы потока и гидрозамки. Рассматриваются состав, принцип действия и элементы объемных гидропередач (резервуары, фильтры, охладители), а также методика расчета их основных параметров.

## **Раздел 4. Пневматический привод.**

Изучаются состав, принцип работы и классификация пневмоприводов. Рассматриваются свойства газа как рабочего тела. Анализируются основные элементы: пневмодвигатели (линейного и вращательного действия), исполнительные устройства, распределительная и регулирующая аппаратура (клапаны, золотники, краны). Освещаются применение пневмо-приводов в транспортно-технологических машинах и основы пневмоавтоматики.

## **Раздел 5. Испытания и эксплуатация.**

Даются общие сведения об организации испытаний гидро- и пневмосистем на специальных стендах, включая механические, климатические, прочностные и испытания на герметичность. Рассматриваются основы эксплуатации, технического обслуживания, диагностики и ремонта приводов. Особое внимание уделяется требованиям безопасности.

### **4.3. Лекции, лабораторные работы и практические занятия**

Таблица 4

#### **Содержание лекций, лабораторных работ и контрольные мероприятия**

№ п/п	Название раз- дела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формиру- емые ком- петенции	Вид контрольн ого мероприят ия	Кол-во часов из них практи- ческая подго- товка
1	Введение в дис- циплину	Лекция №1 Гидропневмопри- воды в сельхозтехнике: ос- новы, применение и термино- логия.	ПКос-1.1; ПКос2.1	-	2
2	Основы схемо- техники гидроп- невмопривода	Лекция №2 Условные обозна- чения и правила построения схем гидравлических и пнев- матических систем.	ПКос-1.1; ПКос2.1	-	2

№ п/п	Название раз- деля, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формиру- емые ком- петенции	Вид контрольн ого мероприят ия	Кол-во часов из них практи- ческая подго- това
		Лабораторная работа №1 Условные графические изоб- ражения элементов гидропри- водов.		Устный опрос	2
		Лабораторная работа №2 Со- ставление схем гидравлических принципиальных.		Устный опрос	2
		Лабораторная работа №3 Чте- ние и составление сложных принципиальных гидравлических схем.		Устный опрос	2
3	Гидравлический привод	Лекция №3 Объемные и дина- мические насосы: устройство и принцип действия.	ПКос-1.1; ПКос2.1	-	2
		Лабораторная работа №4 Насосы шестеренные, опреде- ление параметров шестерен- ных насосов		Устный опрос	2
		Лабораторная работа №5 Гид- роцилиндры: конструкция и определение параметров.		Устный опрос	2
		Лекция №4 Гидроаппаратура: классификация, назначение и рабочий процесс.		-	2
		Лабораторная работа №6 Регу- лирующая аппаратура (кла- паны, дроссели, определение параметров)		Устный опрос	2
		Лабораторная работа №7 Рас- пределительная аппаратура		Устный опрос	2
		Лекция №5 Объемные гидро- передачи: состав, принцип действия и методика расчета параметров.		-	2
		Лабораторная работа №8 Ос- новная гидросистема зерно- уборочных комбайнов		Устный опрос	2
		Лабораторная работа №9 Гид- росистема рулевого управле- ния мощных сельхозмашин		Устный опрос	2
		Лабораторная работа №10 Гидростатическая трансмис- сия сложных с.х. машин		Устный опрос	2

№ п/п	Название раз- дела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формиру- емые ком- петенции	Вид контрольн ого мероприят ия	Кол-во часов из них практи- ческая подго- това
4	Пневматический привод	Лекция №6 Устройство, принцип работы и элементы пневмоприводов.	ПКос-1.1; ПКос2.1	-	2
		Лекция №7 Применение пневмоприводов и основы пневмоавтоматики в агронженерии.		-	2
		Лабораторная работа №11 Пневматические приводы в сельскохозяйственных машинах		Устный опрос	2
		Лабораторная работа №12 Исследование методов регулирования скорости движения пневмоцилиндра.		Устный опрос	2
		Лабораторная работа №13 Моделирование работы пневматической системы сельскохозяйственного агрегата		Устный опрос	2
5	Испытания и эксплуатация	Лекция №8 Методы испытаний, техническое обслуживание и безопасная эксплуатация гидропневмосистем.	ПКос-1.1; ПКос2.1	-	2
		Лабораторная работа №14 Эксплуатация гидропривода. Возможные неисправности и способы их устранения.		Устный опрос	2

Для самостоятельного изучения студентам предлагается следующий список вопросов, представленный в таблице 5.

Таблица 5  
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Гидравлический привод	Работа аксиально-поршневого насоса с наклонным блоком цилиндров. Как в нем осуществляется изменение рабочего объема?
		Причины возникновения кавитации в гидроприводах сельскохозяйственных машин и методы ее предотвращения.
		Принцип работы гидростатической трансмиссии (ГСТ)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2	Пневматический привод	<p>Достоинства и недостатки пневматического привода по сравнению с гидравлическим применительно к системам управления сельскохозяйственных машин.</p> <p>Дросселирование потока воздуха на входе и на выходе из пневмоцилиндра? Какой способ обеспечивает более устойчивое движение штока и почему?</p> <p>Основные причины падения давления в пневмосистемах и перечень операций по диагностике утечек.</p>

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания применяется, в основном, традиционная (объяснительно-иллюстративная) технология обучения. Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологии:

- основные формы теоретического обучения: лекции, консультации;
- основные формы практического обучения: лабораторные работы;
- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.
- цифровые технологии (проблемное обучение, информационно-коммуникационная технология, проектное обучение, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom, Компас 3D).

Кроме этого, при проведении занятий предусмотрено использование современных методов обучения, указанных в таблице 6.

Таблица 6  
Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Гидропневмоприводы в сельхозтехнике: основы, применение и терминология.	Л	Информационно- коммуникационная технология
2.	Объемные и динамические насосы: устройство и принцип действия.	Л	Информационно- коммуникационная технология
3.	Насосы шестеренные, определение параметров шестеренных насосов.	ЛР	Информационно- коммуникационная технология

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

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

На основании предложенной принципиальной гидравлической схемы привода рабочего оборудования:

Перечислите все основные элементы схемы, указав их условные обозначения и названия.

Опишите последовательность работы гидравлической системы.

Определите, к какому типу регулирования (дроссельное, объемное) относится данная схема, и обоснуйте свой ответ.

Укажите назначение каждого из представленных в схеме гидроаппаратов (например, предохранительный клапан, обратный клапан, дроссель).

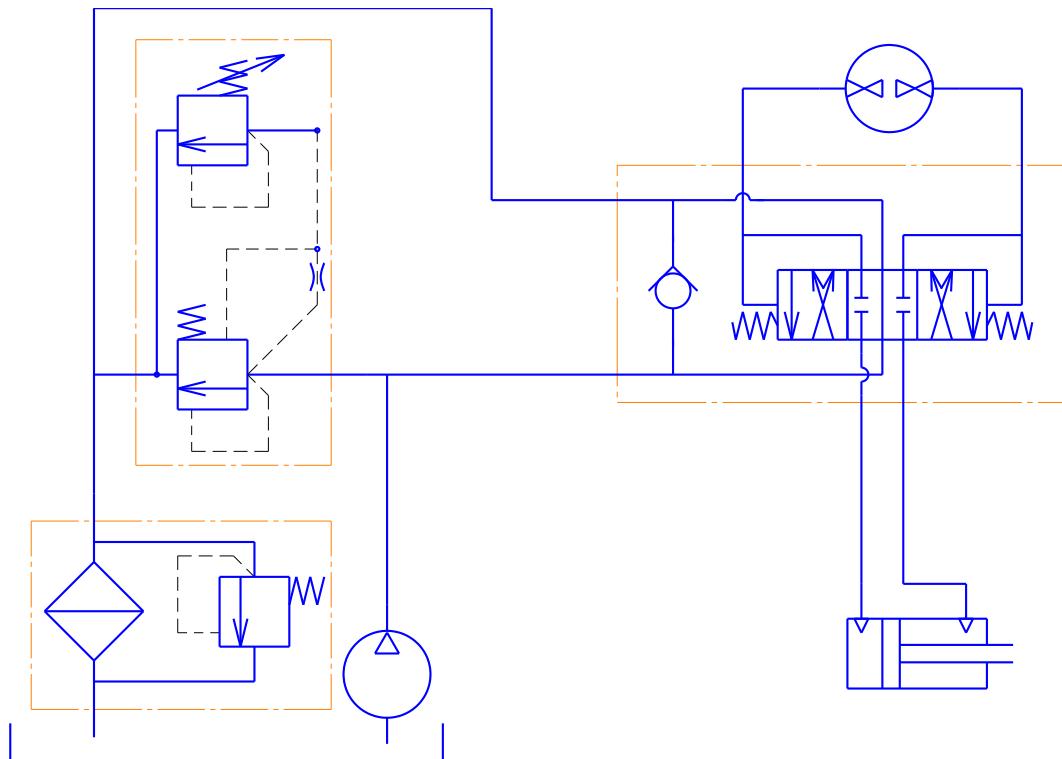


Рисунок 1

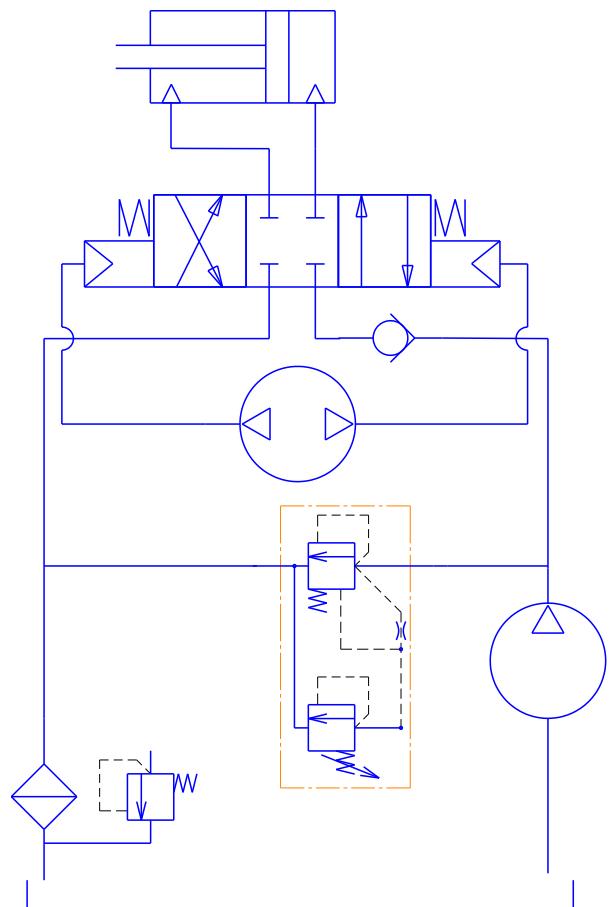


Рисунок 2

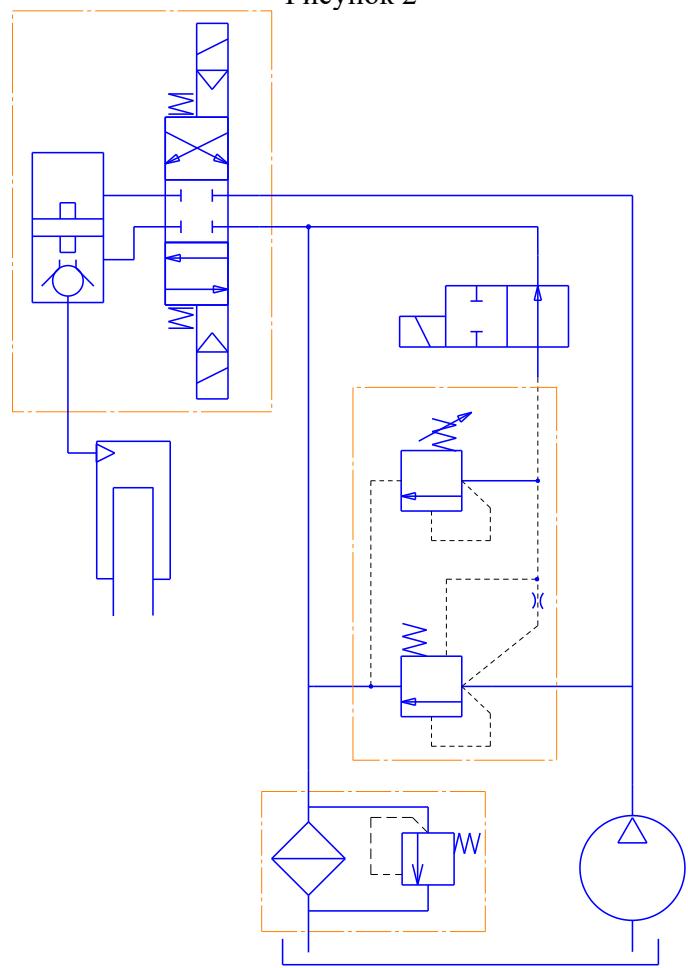


Рисунок 3

## **Примерные темы рефератов**

1. Применение гидропривода и пневмопривода в сельскохозяйственной технике
2. Режимы движения жидкости в трубах. Ламинарное движение жидкости. Турублентное движение жидкости
3. Гидравлический удар. Кавитация рабочей жидкости
4. Классификация оборудования объемного гидропривода
5. Классификация объемных гидромашин
6. Напорный клапан непрямого и непрямого действия, их характеристики
7. Редукционные клапаны, их характеристики
8. Объемное регулирование гидропривода
9. Гидрозамок. Принцип действия. Применение
10. Способы аккумулирования энергии жидкости
11. Типовые схемы применения гидроаккумуляторов
12. Влияние загрязнения рабочей жидкости на работу гидроаппаратов
13. Фильтры. Принцип действия, типы, характеристики
14. Схемы применения фильтров в гидросистемах
15. Классификация, устройство и принцип действия основных элементов пневмопривода
16. Методы регулирования давления воздуха в ресивере
17. Методы измерения параметров гидро- и пневмомашин. Оборудование для проведения испытаний

## **Перечень типовых вопросов к зачету по дисциплине**

1. Понятие гидропривода и пневмопривода. Силы, действующие на жидкость. Причины возникновения давления.
2. Гидравлические потери. Ламинарное и турбулентное движение жидкости в трубах
3. Гидравлический удар
4. Кавитация рабочей жидкости
5. Классификация оборудования объемного гидропривода
6. Классификация объемных гидромашин
7. Аксиально-поршневые насосы. Устройство. Принцип действия
8. Шестеренный насос. Принцип действия. Расчет основных параметров
9. Классификация гидромоторов
10. Характеристики шестеренных гидромоторов
11. Классификация гидроцилиндров. Основные расчетные зависимости
12. Классификации гидроустройств и гидроаппаратов
13. Золотниковые и клапанные гидроаппараты: достоинства и недостатки
14. Гидравлические дроссели постоянные и переменные. Расчетные зависимости и характеристики
15. Характеристики запорно-регулирующих элементов гидропривода
16. Напорный клапан непрямого и прямого действия, их характеристики
17. Редукционные клапаны, их характеристики
18. Последовательное и параллельное дроссельное регулирование гидропривода. Энергетические характеристики
19. Объемное регулирование гидропривода
20. Делители потока жидкости. Классификация. Принцип действия
21. Гидрозамок. Классификация. Принцип действия. Применение
22. Способы аккумулирования энергии жидкости
23. Фильтры. Принцип действия, типы, характеристики
24. Основные элементы и работа пневмопривода
25. Поршневые компрессоры. Классификация, устройство, принцип действия
26. Методы регулирования давления воздуха в ресивере

27. Методы измерения параметров гидро- и пневмомашин
28. Монтаж и эксплуатация объемных гидроприводов
29. Состав и назначение аппаратуры подготовки сжатого воздуха
30. Классификация пневмодвигателей. Устройство и принцип работы поршневого пневмоцилиндра.
31. Устройство и принцип работы пневматического двигателя вращательного движения.
32. Типы пневматических распределителей и способы их управления (механическое, пневматическое, электрическое).
33. Методы регулирования скорости движения пневмоцилиндра.
34. Назначение и принцип работы пневматических клапанов выдержки времени (таймеров).
35. Понятие пневмологической автоматики. Назначение логических элементов ("И", "ИЛИ").
36. Сравнительный анализ областей применения гидро- и пневмоприводов в сельхозтехнике.
37. Основные виды испытаний гидропневмоприводов (на герметичность, на прочность, функциональные).
38. Основные правила технического обслуживания гидравлических систем (контроль уровня жидкости, чистоты фильтров).
39. Характерные неисправности гидросистем (падение давления, перегрев, шумы) и методы их устранения.
40. Требования к гидравлическим жидкостям и правила их замены.
41. Основные правила техники безопасности при работе с гидравлическими и пневматическими системами под давлением.
42. Диагностика состояния гидропривода по внешним признакам (течи, шум, медленная работа).
43. Назначение и виды гидравлических схем (принципиальные, структурные, соединений).
44. Правила построения принципиальных гидравлических схем.
45. Условные графические обозначения насосов, гидромоторов, гидроцилиндров и гидроаппаратуры (клапанов, распределителей).
46. Условные графические обозначения основных элементов пневматических схем.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Промежуточный контроль знаний по дисциплине в форме зачёта проводится после проверки и оценки выполнения контрольной работы, заданий лабораторных работ.

К сдаче зачёта допускается студент, не имеющий задолженности по дисциплине за текущий семестр обучения.

### **Критерии выставления оценок на зачете**

Таблица 8

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Зачтено	<p>Оценку «Зачтено» заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал, излагающий его достаточно полно, последовательно, системно и логически стройно, владеющих терминологией изучаемой дисциплины, показывающий разносторонние знания основной и дополнительной литературы</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - хороший (средний).</p>
Не зачтено	<p>Оценку «Не зачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения и теоретический материал, не показывающий правильного понимания существа вопросов, не знающий значительной части основного материала, допускающий принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне ниже среднего</p>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Уханов, А. П. Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и оборудования : учебник для вузов / А. П. Уханов, О. С. Володько. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 320 с. — ISBN 978-5-507-49188-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/413732> (дата обращения: 22.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гидропривод в сельском хозяйстве : учебное пособие / составитель И. И. Бородин. — Уссурийск : Приморский ГАТУ, 2015. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149267> (дата обращения: 22.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Элементы теории и расчета гидравлических систем сельскохозяйственной техники : учебное пособие / составители С. С. Калашников [и др.]. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2021. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226184> (дата обращения: 22.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Никифоров, А. Г. Гидравлика : учебное пособие / А. Г. Никифоров. — Смоленск : Смоленская ГСХА, 2017. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139094> (дата обращения: 22.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Тракторы и автомобили : учебное пособие / А. П. Быченин, О. С. Володько, Р. Р. Мингалимов [и др.]. — Самара : СамГАУ, [б. г.]. — Часть 3 : Электрическое и гидравлическое оборудование — 2018. — 169 с. — ISBN 978-5-88575-535-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113422> (дата обращения: 22.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Фомичев, А. И. Расчет основных параметров гидравлических передач : методические указания / А. И. Фомичев, Р. Т. Хакимов. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162684> (дата обращения: 22.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Вольвак, С. Ф. Гидравлика : 2019-08-27 / С. Ф. Вольвак. — Белгород : БелГАУ им. В. Я. Горина, 2018 — Часть 1 : Гидравлика и гидравлические машины — 2018. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123369> (дата обращения: 22.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Ларюшин, Н. П. Сельскохозяйственные машины. Раздел «Зерноуборочные комбайны». Комбайн РСМ-161 «ACROS» : учебное пособие : в 2 частях / Н. П. Ларюшин. — Пенза : ПГАУ, 2022 — Часть 2 — 2022. — 287 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332951> (дата обращения: 22.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.3. Нормативные правовые акты

Для дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» нормативно-правовые акты не предусмотрены.

### 7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидропривод» для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» направленности всех форм обучения: учебно-методическое пособие / составители В. Х. Мишхожев, А.

Х. Габаев. — Нальчик : Кабардино-Балкарский ГАУ, 2024. — 250 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/493931> (дата обращения: 22.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мукушев, Ш. К. Пневмопривод и гидропневмоавтоматика: лабораторный практикум : учебное пособие / Ш. К. Мукушев. — Омск : СибАДИ, 2021. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221447> (дата обращения: 22.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гидравлический и пневматический привод : методические указания и рекомендации / С. А. Иванайский, С. В. Денисов, Ю. А. Киров, А. Л. Мишанин. — Самара : СамГАУ, 2022. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301988> (дата обращения: 22.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Для аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины необходимо информировать студентов о наличии и возможности использования ресурсов Интернет, таких как информационно-справочные и поисковые ресурсы, в том числе по системам машин, средствам механизации процессов, научно-информационном обеспечении проблем механизации и автоматизации сельского хозяйства.

Рекомендуется использовать следующие электронные ресурсы, находящиеся в открытом доступе в сети Интернет:

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru>
2. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» <http://www.library.timacad.ru> и другие.
3. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cnshb.ru> (открытый доступ).

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» требуется программное обеспечение, указанное в таблице 9.

Таблица 9

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	MS Office Power Point Microsoft Word, Microsoft Excel, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom	Оформитель-ская	Microsoft	2007-2020
2	Все разделы	Компас 3D V23	Расчетная	АСКОН	2024

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Уч. корпус № 26 Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием 319 ауд.	Персональный компьютер, проектор, свето-диодный экран 4 x 5 м.
Уч. корпус № 22, лаборатория кафедры «Сельскохозяйственных машин»	Комбайн зерноуборочный НИВА СК-5 Инвентарный номер 410134000001468
Уч. корпус № 22, лаборатория кафедры «Сельскохозяйственных машин»	Комбайн самоходный кормоуборочный JAGUAR Инвентарный номер 21013400000294
Уч. корпус № 1, эллинг №3 кафедры «Сельскохозяйственных машин»	Комбайн самоходный зерноуборочный РСМ-142 "ACROS - 530" Инвентарный номер 210124000591543
Уч. корпус № 1, эллинг №3 кафедры «Сельскохозяйственных машин»	Комбайн кормоуборочный самоходный КСК-600 инвентарный номер 410125000600259
Уч. корпус № 1, эллинг №3 кафедры «Сельскохозяйственных машин»	Стенд учеб. гидробъемный Инвентарный номер 30885
Уч. корпус № 1, эллинг №3 кафедры «Сельскохозяйственных машин»	Трактор Агромаш 85ТКФ Инвентарный номер 410125000600265

Для самостоятельной работы студентов предусмотрены читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях, или, аудитории на кафедрах с доступом в интернет.

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторная и внеаудиторная) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- лабораторные работы (занятия семинарского типа);
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Дисциплина «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» является одной из основополагающих для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК». В этом курсе студент осваивает принцип работы, конструктивные особенности и методики расчета гидравлических и пневматических систем, используемых в современных сельскохозяйственных машинах.

Для успешного освоения дисциплины студенту рекомендуется:

1. Активно изучать теоретический материал в рекомендуемой и дополнительной литературе. Самостоятельно вычерчивать схемы изучаемых почвообрабатывающих машин.
2. На лабораторных занятиях обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты, отвечать на поставленные вопросы.
3. Максимально использовать возможности учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.
4. Выполнять задание контрольной работы своевременно, с соблюдением требований к ее содержанию и оформлению.

Самостоятельная работа предполагает проработку материала, выполнение домашних заданий, подготовку отчетов по лабораторным работам.

Изучение указанного материала рекомендуется выполнять по мере изучения соответствующих разделов дисциплины, при возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Пропущенную лекцию, студент отрабатывает, переписав конспект, дополнительно изучив пропущенную тему с использованием литературных источников, и ответив на вопросы ведущего преподавателя.

Студент, пропустивший лабораторную работу обязан изучить материал пропущенного занятия, разобрав методику и порядок выполнения заданий, подготовить конспект по изученной на занятии теме, затем прийти на ближайшую консультацию преподавателя, ведущего занятия, и ответить на вопросы по пропущенному материалу.

В случае пропуска лабораторной работы, проведение которой связано с использованием лабораторного оборудования и подготовкой исследуемого материала, отработка возможна только в отдельно назначенное время или с другой группой, где данная работа еще не проводилась.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Освоение дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого разработаны и разрабатываются необходимые методические материалы, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на лекциях. Освоение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы студентов, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется ведущий дисциплину преподаватель.

**Программу разработал:** Луханин В.А., к.т.н., доцент



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» ОПОП ВО по направлению**  
**35.03.06 - «Агроинженерия»,**  
**направленность «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»**  
**(квалификация выпускника - бакалавр)**

Майстренко Николаем Александровичем, к.т.н., доцент и.о. заведующего кафедрой «Эксплуатации машинно-тракторного парка» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК» (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Механизации сельского хозяйства (разработчик к.т.н., доцент Луханин В.А.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.03.06 - «Агроинженерия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению - дисциплина относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (вариативная дисциплина), учебного цикла - Б1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.06 - «Агроинженерия»
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» закреплено две компетенции (два индикатора достижения компетенции). Дисциплина «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» и представленная Программа способна, реализовать их в объявленных требованиях.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 - «Агроинженерия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
8. Программа дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» предполагает занятия в интерактивной форме.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.06 - «Агроинженерия».
10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, включенной в часть дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений (вариативная дисциплина), учебного цикла - Б1 ФГОС ВО направления 35.03.06 - Агроинженерия.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой - 2 источника, дополнительной литературой - 6 наименований, и *соответствует* требованиям ФГОС направления 35.03.06 «Агроинженерия».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Гидропневмопривод сельскохозяйственной техники» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 - «Агроинженерия», направленность «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанная Луханиным В.А., кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Механизации сельского хозяйства», соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Майстренко Н.А. к.т.н., доцент и.о. заведующего кафедрой «Эксплуатации машинно-тракторного парка»



01.09.2025 г.