

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт инженерных систем и энергетики  
Кафедра тракторы и автомобили

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института

Кузьмин Н.В.

" 16 " февраля 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор

Пыжикова Н.И.

"24" марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Гидравлические и пневматические системы  
технических средств АПК

ФГОС ВО

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»  
(код, наименование)

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Курс 5

Семестр (ы) 9,10

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника инженер



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2023

Составитель: Филимонов К. В., к.т.н.; 21.01.2023 г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» № 935 от 11.08.2020г. и профессиональных стандартов: «Специалист в области механизации сельского хозяйства» №340 от 21.05.2014г. и «Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении» №210н от 01.03.2017г.»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили»  
протокол № 5 « 25 » 01 2023 г.

Зав. кафедрой: Кузнецов А.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 25 » 01 2023 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института инженерных систем и энергетики

протокол №5 «31» января 2023г..

Председатель методической комиссии:

Доржеев А.А., к.т.н., доцент

«31» января 2023г..

Заведующий выпускающей кафедрой по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства Кузнецов А.В., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Тракторы и автомобили»

«31» января 2023г..

## Оглавление

Аннотация .....	5
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>8</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>8</b>
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	8
4.2.    Содержание модулей дисциплины.....	10
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	11
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....	12
4.5.1.    Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	12
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....</b>	<b>15</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9).....	15
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	18
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	18
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>18</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	20
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	21
<b>10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>21</b>
ИЗМЕНЕНИЯ .....	<i>Ош</i>
<i>ибка! Закладка не определена.</i>	

## **Аннотация**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Гидравлические и пневматические системы технических средств агропромышленного комплекса» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Технические средства агропромышленного комплекса». Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой «Тракторы и автомобили».

Предшествующие курсы, на которые непосредственно базируется дисциплина «Гидравлические и пневматические системы технических средств агропромышленного комплекса», являются «Детали машин и основы конструирования», «Тракторы и автомобили», «Материаловедение, Технология конструкционных материалов».

Дисциплина «Гидравлические и пневматические системы технических средств агропромышленного комплекса» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Тракторы и автомобили», «Эксплуатация технических средств агропромышленного комплекса», «Теория и конструкция технических средств в животноводстве».

Особенностью дисциплины является практическое моделирование неисправностей гидро- и пневмосистем, прогнозирование последствий, устранение неисправностей, обслуживание систем и их испытание.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника: ПК-2; способен управлять производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники; ПК-4 способен планировать и организовывать испытания и исследования автотранспортных средств и их компонентов; ПК-5 способен проводить анализ тенденций развития автотранспортных средств и их компонентов, инфраструктуры испытаний и исследований автотранспортных средств и их компонентов, методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; ПК-3 способен проводить испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с конструкцией и эксплуатацией гидравлических и пневматических систем технических средств агропромышленного комплекса.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 8 часов, 12 часов лабораторных работ и 147 часов самостоятельной работы студента.

## **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Цель освоения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы технических средств агропромышленного комплекса» – изучение особенностей работы, параметров и характеристик основных типов гидро- и пневмомашин и гидропневмоаппаратуры, приобретение знаний по назначению и устройству гидравлического и пневматического привода самоходной и мобильной техники сельскохозяйственного назначения, используемой на предприятиях АПК Красноярского края и страны в целом. Дисциплина «Гидравлические и пневматические системы технических средств агропромышленного комплекса» способствует формированию у студентов знаний, умений, компетенций, являющихся основой для их дальнейшего обучения и трудовой деятельности, а также навыков работы с учебной и научно-методической литературой.

Задачи изучения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы технических средств агропромышленного комплекса»:

- подготовить специалистов, владеющих знаниями по компоновке гидро и пневмо привода, способных к освоению на практике основных методов расчёта гидро- и пневмосистем тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин, в транспортных и транспортно-технологических машинах и оборудовании, широко применяемых в АПК края и страны;
- изучить назначение, принцип работы и устройство гидро- и пневмопривода сельскохозяйственной техники;
- изучить типовые гидравлические и пневматические схемы существующих механизмов, агрегатов и технологических линий АПК края;
- изучить основы проектирования и расчёта параметров гидропневмопривода;
- изучить основные правила эксплуатации гидропневмопривода, охраны труда и окружающей среды при работе сельскохозяйственной техники в АПК края и страны;
- быть готовым к проектированию и грамотной эксплуатации гидро- и пневматического оборудования сельскохозяйственного назначения.

Таблица 1

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК - 2	способен управлять производственной деятельностью в области техни-	<u>Знать:</u> устройство, принципы работы, тенденции развития гидравлических и пневматических систем, в значительной степени обеспечивающих максимальную производительность, безопасность и комфортабельность перевозки грузов и пассажиров;

	ческого обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники	<p>конструктивные и организационные особенности эксплуатации автотранспортных средств, оснащённых гидропневмоприводом</p> <p><u>Уметь:</u> проводить анализ конструкции гидро- и пневмопривода для определения методов его эксплуатации, использовать возможности гидропневмопривода транспортного средства с высокими показателями эффективности</p> <p><u>Владеть:</u> навыками практической эксплуатации элементов и систем гидравлического и пневматического привода.</p>
ПК-4	способен планировать и организовывать испытания и исследования автотранспортных средств и их компонентов	<p><u>Знать:</u> устройство, принципы работы гидравлических и пневматических систем автотранспортных средств</p> <p><u>Уметь:</u> проводить анализ эксплуатационных особенностей гидро- и пневмопривода для определения методов их испытания.</p> <p><u>Владеть:</u> методологией проведения испытательных работ и анализа полученных результатов.</p>
ПК-5	способен проводить анализ тенденций развития автотранспортных средств и их компонентов, инфраструктуры испытаний и исследований автотранспортных средств и их компонентов, методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p><u>Знать:</u> методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p>устройство, принципы работы, тенденции развития гидравлических и пневматических систем, в значительной степени обеспечивающих максимальную производительность, безопасность и комфортабельность перевозки грузов и пассажиров; конструктивные и организационные особенности эксплуатации, оснащённых гидропневмоприводом</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать конструкцию гидро- и пневмопривода для определения методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками практической оценки работоспособности, устранения неисправностей и выполнения работ по техническому обслуживанию отдельных элементов и систем гидравлического и пневматического привода.</p>
ПК-3	способен проводить испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники	<p><u>Знать:</u> устройство, принципы работы гидравлических и пневматических систем материально-технического обеспечения технологий АПК.</p> <p><u>Уметь:</u> составлять программы испытаний сельскохозяйственной техники</p> <p><u>Владеть:</u> навыками руководства испытаниями отдельных элементов и систем гидравлического и пневматического привода.</p>

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 9	№ 10
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>		<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		8/4	4/2	4/2
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		12/12	4/4	8/8
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>		<b>160</b>	<b>64</b>	<b>96</b>
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов		127	50	77
самоподготовка к текущему контролю знаний		20	10	10
подготовка к зачету		13	4	9
<b>Вид контроля:</b>			зачёт	экзамен

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛР	
<b>Модуль 1. Гидропривод и гидрооборудование</b>	<b>72</b>	<b>4/2</b>	<b>4/4</b>	<b>60</b>
Мод. ед. 1. Общие сведения и характеристика гидропривода машин	1	1	0	0
Тема 1.1. Типы гидросистем	1	1	0	0
Мод. ед. 2. Элементы и устройства объемного привода	13	3/2	0	10
Тема 2.1. Гидравлические насосы	3	1/1	0	2
Тема 2.2. Гидромоторы и гидроцилиндры	5	1/1	0	4
Тема 2.3. Регулирующие и распределительные устройства	5	1	0	4
Мод. ед. 3. Рабочие жидкости гидроприводов	2	0	0	2



Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на мо- дуль	Кон- тактная работа		Внеау- дитор- ная ра- бота (СРС)
		Л	ЛР	
Тема 3.1. Изучение рабочих жидкостей	2	0	0	2
Мод. ед. 4. Надежность и диагностирование гидрооборудования	14	0	2	12
Тема 4.1. Испытание и регулирование гидроаппаратуры	14	0	2/2	12
Мод. ед. 5. Принципиальные схемы гидроприводов	14	0	2/2	12
Тема 5.1. Составление и расчет схем. Регулирование приводов	7	0	1/1	6
Тема 5.2. Гидропривод навесных систем тракторов	7	0	1/1	6
Мод. ед. 6. Следящие, усиливающие и контролирующие гидравлические системы	12	0	0	12
Тема 6.1. Системы управления поворотом машин	4	0	0	4
Тема 6.2. Системы управления коробками передач	4	0	0	4
Тема 6.3. Системы силового и позиционного регулирования и контроля	4	0	0	4
Мод. ед. 7. Гидрообъемные и гидромеханические трансмиссии	12	0	0	12
Тема 7.1. Гидрообъемный привод хода машин	6	0	0	6
Тема 7.2. Гидродинамические передачи и трансмиссии с гидротрансформаторами	6	0	0	6
<b>Модуль 2. Пневматические системы</b>	<b>108</b>	<b>4/2</b>	<b>8/8</b>	<b>96</b>
Мод. ед. 8. Общие сведения о ПП	21	4/2	0	17
Тема 8.1. Структура ПП, требования к приводу	7	2	0	5
Тема 8.2. Схемы пневматического тормозного привода	14	2/2	0	12
Мод. ед. 9. Сжатый воздух и его источник	20	0	2/2	18
Тема 9.1. Аппараты подготовки и аккумуляирования сжатого воздуха	20	0	2	18
Мод. ед. 10. Структурные элементы ПП	28	0	2/2	26
Тема 10.1. Органы управления ПП. Аппараты и элементы передаточного механизма ПП	14	0	1	13
Тема 10.2. Исполнительные органы ПП	14	0	1	13
Мод. ед. 11. Испытание и диагностирование ПП	30	0	4/4	26
Тема 11.1. Система контроля работоспособности и сигнализации ПП	15	0	2/2	13
Тема 11.2. Диагностирование и техническое обслуживание ПП	15	0	2/2	13
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>8/4</b>	<b>12/12</b>	<b>160</b>

## **4.2. Содержание модулей дисциплины**

### **Модуль 1. Гидропривод и гидрооборудование**

#### **Модульная единица 1. Общие сведения и характеристика гидропривода машин.**

На занятиях в рамках данного модуля даются общие сведения о гидравлическом приводе, классификация и состав оборудования.

#### **Модульная единица 2. Элементы и устройства объемного гидропривода**

Студенты получают информацию о гидромашинах самоходной техники сельскохозяйственного назначения.

#### **Модульная единица 3. Рабочие жидкости гидроприводов.**

Студенты узнают о технических жидкостях, используемых в гидроприводах.

#### **Модульная единица 4. Надежность и диагностирование гидрооборудования**

Студенты осваивают вопросы диагностики и ремонта гидросистем.

#### **Модульная единица 5. Принципиальные схемы гидроприводов**

Занятия посвящены чтению и составлению технической документации на гидрофицированные механизмы.

#### **Модульная единица 6. Следящие, усиливающие и контролирующие гидравлические системы**

Студенты знакомятся с гидросхемами усилителей, сервоприводов и исполнительных механизмов управления.

#### **Модульная единица 7. Гидрообъемные и гидромеханические трансмиссии**

Занятия посвящены изучению компоновки и принципа работы гидравлических трансмиссий различных типов.

### **Модуль 2. Пневматические системы**

#### **Модульная единица 8. Общие сведения о пневматическом приводе**

Студенты понимают функции пневмопривода и его структуру, требования к тормозному пневмоприводу. Изучают схемы пневматического тормозного привода.

#### **Модульная единица 9. Сжатый воздух и его источник**

Сжатый воздух рассматривается как рабочее тело пневматической тормозной системы. Изучается система подготовки сжатого воздуха: компрессор, аппараты подготовки и аккумулирования сжатого воздуха.

#### **Модульная единица 10. Структурные элементы пневмопривода**

На занятиях рассматривается номенклатура и классификация аппаратов и элементов органов управления, передаточного механизма пневматического привода, исполнительных органов пневмопривода одиночных машин и транспортных поездов.

#### **Модульная единица 11. Испытание и диагностирование пневмопривода**

Даются характеристики систем и аппаратов пневмоприводов, методы испытаний систем и аппаратов по определению показателей и характеристик их работы. Студенты знакомятся с оборудованием и аппаратурой, проводят испытания систем и аппаратов пневмопривода.

#### 4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

##### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>I модуль обучения. Гидропривод и гидрооборудование</b>			<b>4/2</b>
	Мод. ед. 1. Общие сведения и характеристика гидропривода машин	Лекция №1. Гидропривод машин. Классификация, состав. Основные параметры	тестирование	1
	Мод. ед. 2. Элементы и устройства объемного гидропривода	Лекция №2. Гидравлические насосы	тестирование	1
		Лекция № 3. Гидромоторы и гидроцилиндры	тестирование	1
		Лекция № 4. Регулирующие и распределительные устройства	тестирование	1
2.	<b>II модуль обучения. Пневматические системы</b>			<b>4/2</b>
	Мод. ед. 8. Общие сведения о пневматическом приводе	Лекция № 5. Функции пневмопривода и его структура. Требования к ПП.	тестирование	2/2
		Лекция № 6. Схемы пневматического привода	тестирование	2/2
	<b>ИТОГО</b>		Зачёт, экзамен	8/4

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Гидропривод и гидрооборудование</b>			<b>4 /4</b>
	Мод. ед. 4. Надежность и диагностирование гидрооборудования	Занятие № 1. Испытание привода с дроссельным регулированием	защита отчетов, тестирование	2/2
	Мод. ед. 5. Принципиальные схемы гидроприводов	Занятие № 2. Составление и проверочный расчет схем	защита отчетов, тестирование	1/1
		Занятие № 3. Гидропривод	защита отчетов	1/1

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол- во часов
		навесных систем тракторов (ГСУН)	тов, тестиро- вание	
2.	<b>Модуль 2. Пневматические системы</b>			<b>8/8</b>
	Мод. ед. 9. Сжатый воздух и его источник	Занятие № 4. Основные элементы пневмоаппара- тов	защита отчет- тов, тестиро- вание	2
	Мод. ед.10. Структурные элемен- ты пневмопривода	Занятие № 5. Система подготовки сжатого воз- духа	защита отчет- тов, тестиро- вание	2
	Мод. ед. 11. Испытание и диагно- стирование ПП	Занятие № 6. Рабочая тормозная система	защита отчет- тов, тестиро- вание	4
	<b>Итого</b>			<b>12/12</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов само- подготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модуль- ной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол- во часов
<b>I модуль обучения (Введение в специальность)</b>			<b>60</b>
1	Модульная едини- ца 1. Общие сведе- ния и характери- стика гидроприво- да машин		0
2	Модульная едини- ца 2. Элементы и устройства объем- ного гидропривода	1. Основные параметры гидроаппаратуры 2. Схемы принципа действия гидромашин 3. Передача энергии, потери энергии 4. Конструктивные схемы 5. Особенности применения	10
3	Модульная единица 3. Рабочие жидко- сти гидроприводов	6. Уточнение характерных свойств рабочих жидкостей, особенности использования в современной технике	2
4	Модульная едини- ца 4. Надежность и диагностирование гидрооборудования	7. Расчёт основной параметров надёжности гидромашин 8. Построение эпюр распределения нагруз- ки на металлоконструкции	12

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		9. Типовые схемы нагружения корпусов гидроаппаратов	
5	Модульная единица 5. Принципиальные схемы гидроприводов	10. Чтение схем гидропривода рабочего оборудования сельхозтехники различного назначения 11. Составление схем по техзаданию	12
6	Модульная единица 6. Следящие, усиливающие и контролирующие гидравлические системы	12. Уточнение схем гидроусилителей и безнасосных гидростем типа «гидравлический рычаг» 13. Сервоприводы гидрофицированных машин	12
7	Модульная единица 7. Гидрообъемные и гидромеханические трансмиссии	14. Типы гидрообъемных трансмиссий строительной и дорожной техники 15. Расчёт проекта гидравлической трансмиссии	12
<b>II модуль обучения. Пневматические системы</b>			<b>87</b>
1	Модульная единица 8. Общие сведения о пневматическом приводе	16. Уяснить роль изучаемого сегмента приводов в народном хозяйстве страны. Рассмотреть возможности применения пневматического привода в конструкции мобильной техники и стационарных машин различного назначения. 17. Рассмотреть географию расположения машиностроительных заводов, выпускающих элементы ПТП. 18. Сопоставить функции и структуру приводов: механического, гидравлического, электрического с пневматическим, выявить достоинства и недостатки каждого. 19. Изучить направления повышения коэффициента усиления тормозной системы. 20. Ознакомиться с требованиями к ПТП сочлененных транспортных средств. Рассмотреть схемы привода тормозов многозвенных транспортных поездов, пути их совершенствования, перспективного развития. 21. Ознакомиться с экологическими требованиями к ПТП.	17
2	Модульная единица 9. Сжатый воздух и его источник	22. Изучить состав и физические свойства воздуха. 23. Рассмотреть устройство и принцип	18

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		<p>действия аппаратов подготовки сжатого воздуха: встроенных фильтров, регуляторов давления с включением разгрузочного устройства, термодинамических влагомаслоотделителей, автоматических клапанов слива конденсата, воздухоосушителей абсорбционного типа, четверных защитных клапанов.</p> <p>24. Рассмотреть влияние различных природно-производственных условий на возможные неисправности аппаратов подготовки сжатого воздуха и характерные признаки неисправностей.</p> <p>25. Ознакомиться с перспективными техническими решениями, направленными на снижение затрат мощности на подготовку запасов воздуха.</p>	
3	Модульная единица 10. Структурные элементы пневмопривода	<p>26. Изучить номенклатуру и классификацию аппаратов и элементов органов управления РТС, СТС, ЗТС, ВТС одиночных машин и транспортных проездов.</p> <p>27. Уяснить понятия: аналоговый и релейный тормозной кран, тормозные краны прямого и обратного действия.</p> <p>28. Рассмотреть влияние эксплуатационных факторов на работу систем управления и пути повышения их быстродействия.</p> <p>29. Прогнозировать основные тенденции совершенствования конструкции аппаратов и элементов органов управления МЭС и АТС.</p>	26
4	Модульная единица 11. Испытание и диагностирование пневмопривода	<p>30. Изучить номенклатуру и классификацию аппаратов и элементов передаточного механизма СТС, ЗТС, ВТС одиночных машин и транспортных проездов.</p> <p>31. Ознакомиться с устройством и работой модуляторов давления с пневмологикой и микропроцессорных АБС.</p> <p>32. Рассмотреть варианты коммуникации и соединительную арматуру металлических, пластмассовых, трубопроводов и тормозных шлангов.</p>	26
Всего			160

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-2 способен управлять производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники;	№ 1 – 6	№ 1 – 6	Темы 1 – 32	защита от- четов по ЛР	Зачет, экза- мен
ПК-4 способен планировать и организовывать испытания и исследования автотранспортных средств и их компонентов;	№ 1 – 6	№ 1 – 6	Темы 1 – 32	защита от- четов по ЛР	Зачет, экза- мен
ПК-5 способен проводить анализ тенденций развития автотранспортных средств и их компонентов, инфраструктуры испытаний и исследований автотранспортных средств и их компонентов, методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;	№ 1 – 6	№ 1 – 6	Темы 1 – 32	защита от- четов по ЛР	Зачет, экза- мен
ПК-3 способен проводить испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники.	№ 1 – 6	№ 1 – 6	Темы 1 – 32	защита от- четов по ЛР	Зачет, экза- мен

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Тракторы и автомобили» Направление подготовки (специальность) 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»  
 Дисциплина «Гидравлические и пневматические системы технических средств агропромышленного комплекса»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Лабораторные работы, СРС	Гидропривод сельскохозяйственной техники	Хорош, И.А.	Изд-во КрасГАУ	2006	+		+	+	75	42
Лабораторные работы, СРС	Тракторы: учебник	Родичев, В.А.	ПрофОбрИздат	2001		+		+	50	3
Лабораторные работы, СРС	Автомобили: учебник	Богатырёв, А.В.	Колос	2006	+		+		50	50
Лекции, лабораторные работы, СРС	Сельскохозяйственные тракторы и автомобили: учебник, Кн.1	Гельман, Б.М., Москвин, М.В.	Колос	1996	+		+	+	75	32
Лекции, лабораторные работы, СРС	Сельскохозяйственные тракторы и автомобили: учебник, Кн.2	Гельман, Б.М., Москвин, М.В.	Колос	1996	+		+	+	75	36
	Курсовое и дипломное проектирование по гидроприводу самоходных машин: учеб. пособие	Каверзин, С.В.	Офсет	1997	+		+	-	10	35



1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
1	Гидропривод в кузовно-штамповочном оборудовании: учеб. пособие	Корнилов, В.В.	Машиностроение	2002	+		+	-	15	2
Лабораторные работы, СРС	Пневматический тормозной привод автотранспортных средств. Устройство и эксплуатация	Л.В. Гуревич, Р.А. Меламуд	М.: Транспорт	1988						
Лекции, лабораторные работы, СРС	Пневматический привод сельскохозяйственной и дорожной техники	Хорош, Н.И. Селиванов, И.А. Хорош;	Краснояр. гос. аграр. ун-т.	1997						
Лабораторные работы, СРС	Испытание и регулирование пневматического тормозного привода	Филимонов К.В.	Краснояр. гос. аграр. ун-т	2010						
Дополнительная										
Лекции, лабораторные работы, СРС	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости	Н.И. Селиванов, Н.В. Кузьмин	Красноярск: КрасГАУ	2008	Печ.	Электр.	+	+	7	70
Лабораторные работы, СРС	Практикум по техническому обслуживанию и диагностированию тракторов	А.А. Васильев, М.Л. Октябрьский	Красноярск: КрасГАУ	2010	Печ.		+		15	72

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)**

1. Красноярский государственный аграрный университет / url: <http://www.kgau.ru/>
2. Свободная энциклопедия / url: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. Сельхозтехника Ростсельмаш / url: <https://rostselmash.com/>
4. Видеохостинг / url: <https://www.youtube.com/>
5. Официальный сайт компании John Deere в России / url: <https://www.deere.ru/ru/>
6. Минский тракторный завод / url: <http://www.belarus-tractor.com/>
7. Сельхозтехника Амазоне / url: <https://www.amazone.ru/>
8. Техника Клаас / url: <https://www.claas.ru/>
9. Официальный сайт завода / url: <https://azgaz.ru/>
10. Петербургский тракторный завод / url: <http://kirovets-ptz.com/>
11. Телеканал Дискавери / url: <https://www.discoverychannel.ru/>

## **6.3. Программное обеспечение**

1. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008.
2. Справочная правовая система «Консультант+»
3. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования, бесплатное распространяемое ПО).
4. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия, договор сотрудничества от 2017 года).
5. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

Выполнение планового объёма аудиторных и самостоятельных занятий студента по освоению дисциплины оценивается в четыре этапа по приведённым в таблице 9 критериям:

1. **Посещение теоретических занятий** оценивается в 2 балла за занятие. Непосещение лекции оценивается в 0 баллов за занятие.
2. **Самостоятельная подготовка** оценивается качеством выполнения заданного объёма по темам (0 – 2 баллов за тему).
3. **Лабораторные работы.** Получаемые в ходе отработки студентом практических упражнений умения и навыки выявляются руководителем путем обхода учебных мест (0 – 4 балла за задание).
4. **Промежуточный контроль успеваемости (зачёт, экзамен)** проводится в конце семестра в форме тестового контроля знаний.

В целях обеспечения безопасности к проведению работ допускаются лишь студенты, прослушавшие инструктаж по охране труда на рабочих местах, о чём

делается соответствующая запись в журнале. К каждой работе прилагается краткая инструкция по технике безопасности, отражающая специфику её проведения.

Невыполнение студентами заданного объёма самостоятельной подготовки, низкое качество выполнения задания и несоблюдение правил техники безопасности могут служить причиной для переноса очередной практической работы на дополнительные занятия в установленные преподавателем сроки.

Для получения допуска к зачету необходимо выполнение обязательного минимума по каждой модульной единице.

Каждый вариант билета промежуточного контроля включает 15 тестовых заданий. Один правильный ответ = 2 балла (таблица 10).

Таблица 9

Рейтинг – план по дисциплине

Модули и модульные единицы дисциплины	Количество баллов	Аудиторная работа + СРС		
		Л	ЛР	СРС
<b>Модуль 1. Гидропривод и гидрооборудование</b>	<b>24 – 32</b>	<b>0 – 10</b>	<b>0 – 6</b>	<b>0 – 10</b>
Модульная ед. 1	2	0 – 2	0	0
Модульная ед. 2	3 – 4	0 – 2	0	0 – 2
Модульная ед. 3	1 – 2	0	0	0 – 2
Модульная ед. 4	8 – 9	0	0 – 8	0 – 1
Модульная ед. 5	8 – 9	0	0 – 8	0 – 1
Модульная ед. 6	1 – 2	0	0	0 – 2
Модульная ед. 7	1 – 2	0	0	0 – 2
<b>Модуль 2. Пневматические системы</b>	<b>20 – 40</b>	<b>0 – 10</b>	<b>0 – 6</b>	<b>0 – 10</b>
Модульная ед. 8	4 – 5	0 – 4	0	0 – 1
Модульная ед. 9	5 – 9	0	0 – 8	0 – 1
Модульная ед. 10	5 – 9	0	0 – 8	0 – 1
Модульная ед. 11	6 – 17	0	0 – 16	0 – 1
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>16 – 30 баллов</b>	<b>1 правильный ответ = 2 балла</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>60–100</b>			

Таблица 10

Интервал баллов, соответствующий оценке зачёта

Оценка	Количество правильных ответов	Количество баллов
«Не удовлетворительно»	менее 8	0
«Удовлетворительно»	8 – 10	16 – 20
«Хорошо»	11 – 12	18 – 24
«Отлично»	13 – 15	26 – 30

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид за-ня-тий	Аудитория 660074, Россия, Красно- ярский край, г. Красно- ярск, ул. Академика Ки- ренского, д.2.	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Л	Ауд. 4 – учебная аудито- рия для проведения за- нятий лекционного типа	Парты, доска меловая, набор демонстрационного оборудо- вания и учебно-наглядных пособий: акустическая система инсталляционная AMIS 30W компьютер Cel3000 MB Giga- byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung, мультимедийная установка проектор Mitsubishi XL5900U*True XG, Мик- шер-усилитель AMIS 250 6-канальный.
ЛПЗ	Ауд. 22а – лаборатория испытания тракторов и автомобилей	Парты, доска меловая, стенд для испытания и регулирова- ния пневматической системы автомобиля КамАЗ; разрезы агрегатов гидро и пневмосистем автомобилей и тракторов. Передвижная компрессорная установка, стенд для провер- ки аппаратов подготовки сжатого воздуха и контрольные манометры. Верстак слесарный, инструментальный набор слесаря, аппараты пневмопривода тормозного управления, измерительный инструмент, комплекс учебных плакатов и справочные материалы.
СРС	Ауд. 30 – аудитория для самостоятельной работы, Института инженерных систем и энергетики	Парты, стулья, доска меловая, компьютеры Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung – 12 шт. вы- ход в Internet.

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (8 часов), лабораторные (12 часов). Самостоятельная работа (160 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется посредством тестирования. Форма промежуточного контроля – зачёт в 9 семестре и экзамен в 10 семестре.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прораба-  
тывать теоретический материал, готовить доклады и выступления по темам  
занятия в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию  
обучающемуся следует использовать ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО  
«Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничи-  
ваться только лекционным и раздаточным материалом и одним-двумя учеб-  
никами. Ряд тем дисциплины может быть вынесен преподавателем на само-  
стоятельное изучение с обсуждением соответствующих вопросов на заняти-  
ях, поэтому подготовка к сдаче зачёта и групповой работе на занятиях подра-  
зумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по  
материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и ин-  
формационного обеспечения).

Основным видом самостоятельной работы студентов является теоретическая подготовка к практическим работам, а также проработка теоретических вопросов по пройденным темам лекционных и практических занятий. Основной задачей при выполнении СРС является глубокое изучение тем с использованием основных и дополнительных источников литературы.

Для самостоятельной оценки качества освоения дисциплины рекомендуется использовать контрольные вопросы, представленные в приложении к методическим разработкам.

По соответствующим разделам (модульным единицам) в процессе выполнения практических занятий используются: демонстрация механизмов и машин, видеоматериалы, презентации, слайды и наглядный материал. Особое внимание уделяется разнообразию конструктивных решений и технологий.

## 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ОВЗ не предусмотрены ввиду отсутствия такой категории студентов, что обусловлено требованиями к состоянию здоровья абитуриентов и перечню предоставляемых документов при поступлении в ВУЗ на данное направление. Паспорт специальности и трудовые обязанности инженера не предусматривают возможность обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Таблица 10

## 10. Образовательные технологии

Таблица 13. Образовательные технологии

Название раздела дисциплины	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1. Гидропривод и гидрооборудование	Лекции мод. ед. 1, 2.	<b>Форма проведения</b> – активная. <b>Подход к проведению</b> - обратная связь. <b>Способ предоставления материала</b> - видео-лекция с элементами графической анимации	4
Модуль 1. Гидропривод и гидрооборудование	Лабораторные работы мод. ед. 4, 5.	<b>Форма проведения</b> – активная. <b>Подход к проведению</b> - работа в малых группах. <b>Способ предоставления материала</b> - метод case-study (моделирование неисправностей гидроаппаратов, прогнозирование последствий, устранение неисправностей или обслуживание аппаратов с последующим испытанием)	4
Модуль 2. Пневматические системы	Лекция мод. ед. 8.	<b>Форма проведения</b> – активная. <b>Подход к проведению</b> - обратная связь. <b>Способ предоставления материала</b> - видео-лекция с элементами графической анимации	4

Название раздела дисциплины	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 2. Пневматические системы	Лабораторная работа мод. ед. 9.	<b>Форма проведения</b> – активная. <b>Подход к проведению</b> - работа в малых группах. <b>Способ предоставления материала</b> - моделирование ситуаций (проведение сборочно-разборочных операций ПА, операций дефектации элементов ПА)	2
Модуль 2. Пневматические системы	Лабораторная работа мод. ед. 10.	<b>Форма проведения</b> – активная. <b>Подход к проведению</b> - работа в малых группах. <b>Способ предоставления материала</b> - метод case-study (моделирование неисправностей пневмоаппаратов, прогнозирование последствий, устранение неисправностей или обслуживание аппаратов и их испытание)	2
Модуль 2. Пневматические системы	Лабораторная работа мод. ед. 11.	<b>Форма проведения</b> – активная. <b>Подход к проведению</b> - работа в малых группах. <b>Способ предоставления материала</b> - метод case-study (моделирование неисправностей РТС, прогнозирование последствий, устранение неисправностей или обслуживание аппаратов РТС и их испытание. Общее диагностирование РТС)	4

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД НА 2022-2023 УЧ. ГОД

Дата	Виды дополнений и изменений	Дата утверждения изменения и/или дополнения к РПД. Подпись председателя МКИ

**Программу разработал:**

Филимонов К. В., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_  
(подпись)



## Рецензия

На рабочую программу по дисциплине **«Гидравлические и пневматические системы технических средств АПК»** для специальности **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Технические средства агропромышленного комплекса**.

Рабочая программа учебной дисциплины имеет структуру и включает разделы, определённые рабочим учебным планом подготовки инженеров.

Методологически правильно разработанные автором трудоёмкость и содержание модулей и модульных единиц дисциплины соответствуют Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования для специальности «Наземные транспортно-технологические средства». Содержание лекций и лабораторных занятий дисциплины включает ознакомление студентов с гидравлической и пневматической аппаратурой машин сельскохозяйственного назначения и систем управления с использованием гидравлических и пневматических машин. Самостоятельная работа направлена на подготовку к лабораторным занятиям при выполнении модульных единиц программы по отдельным подразделам, включающим особенности устройства и принципов работы конкретных механизмов и систем сельскохозяйственной техники.

Автором предложена тематика и перечень контрольных вопросов для оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций.

Материально-техническое и методологическое обеспечение дисциплины свидетельствует о возможности достижения необходимого базового уровня высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Считаю, что рабочая программа дисциплины **«Гидравлические и пневматические системы технических средств АПК»** может быть использована для организации учебного процесса подготовки инженеров по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Филиал Иркутского государственного университета путей сообщения  
Красноярский институт железнодорожного транспорта,  
доцент кафедры Эксплуатации железных дорог,  
канд. техн. наук, доцент



Чабан Е. А.