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

Институт инженерных систем и энергетики
Кафедра тракторы и автомобили

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Н.В. Кузьмин

" 26 " июня 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор Красноярского ГАУ
Пыжикова Н.И.

" 26 " июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

ФГОС ВО

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

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Курс *4*

Семестр *7, 8*

Форма обучения *очная*

Квалификация выпускника *инженер*

Красноярск, 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 08.05.2026 - 01.08.2027

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

«27» апреля 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» № 935 от 11.08.2020г. и профессионального стандарта: «Специалист в области механизации сельского хозяйства» №340 от21.05.2014г.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили»
протокол № 9 «27» мая 2026 г.

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

«27» мая 2026 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института инженерных систем и энергетики
протокол №9 «28» мая 2026г.

Председатель методической комиссии:
Носкова О.Е., к.п.н., доцент «28» мая 2026г.

Заведующий выпускающей кафедрой по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства Кузнецов А.В., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Тракторы и автомобили»
«28» мая 2026г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ **5**

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **5**

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **6**

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ **8**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **8**

4.1. Трудоёмкость 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 13
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний 15
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний *15*
Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний *15*

5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ **17**

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **18**

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9) 18
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») 22
6.3. Программное обеспечение 22

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ **22**

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **24**

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **24**

Изменения *26*

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 основополагающей 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-3: способен проводить испытания новой (усовершенствованной) 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;

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета в 7 семестре и экзамена в 8 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные

32 часов, 48 часов лабораторных работ и 100 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	Знать: устройство, принципы работы, тенденции

	управлять производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники	развития гидравлических и пневматических систем, в значительной степени обеспечивающих максимальную производительность, безопасность и комфортабельность перевозки грузов и пассажиров; конструктивные и организационные особенности эксплуатации автотранспортных средств, оснащённых гидропневмоприводом
		Уметь: проводить анализ конструкции гидро- и пневмопривода для определения методов его эксплуатации, использовать возможности гидропневмопривода транспортного средства с высокими показателями эффективности
		Владеть: навыками практической эксплуатации элементов и систем гидравлического и пневматического привода.
ПК-4	способен планировать и организовывать испытания и исследования автотранспортных средств и их компонентов	Знать: устройство, принципы работы гидравлических и пневматических систем автотранспортных средств Уметь: проводить анализ эксплуатационных особенностей гидро- и пневмопривода для определения методов их испытания. Владеть: методологией проведения испытательных работ и анализа полученных результатов.
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	Знать: методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. 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 машин, оснащённых гидропневмоприводом Уметь: анализировать конструкцию гидро- и пневмопривода для определения методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Владеть: навыками практической оценки работоспособности, устранения неисправностей и выполнения работ по техническому обслуживанию отдельных элементов и систем гидравлического и пневматического привода.
ПК-3	способен	Знать: устройство, принципы работы

	проводить испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники	гидравлических и пневматических систем материально-технического обеспечения технологий АПК. Уметь: составлять программы испытаний сельскохозяйственной техники Владеть: навыками руководства испытаниями отдельных элементов и систем гидравлического и пневматического привода.

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 трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 7	№ 8
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**	**72**	**108**
Контактная работа		**80**	**32**	**48**
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		32/8	16/4	16/4
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		48/8	16/4	32/4
Самостоятельная работа (СРС)		**100**	**56**	**44**
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов		64	40	24
подготовка к зачету		36	16	20
Вид контроля:			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**	
Модуль 1. Гидропривод и гидрооборудование	**72**	**16/4**	**16/4**	**40**
Мод. ед. 1. Общие сведения и характеристика гидропривода машин	**10**	**4**	**0**	**6**
Тема 1.1. Типы гидросистем. Рабочие	10	4	0	6

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛР	
жидкости гидропривода				
Мод. ед. 2. Элементы и устройства объёмного гидропривода	**20**	**4/2**	**4**	**10**
Тема 2.1. Гидравлические насосы. Гидромоторы и гидроцилиндры	12	2/2	2	5
Тема 2.2. Регулирующие и распределительные устройства	8	2	2	5
Мод. ед. 3. Надёжность и диагностирование гидрооборудования	**8**	**2**	**2/2**	**4**
Тема 3.1. Испытание и регулирование гидроаппаратуры	8	2	2/2	4
Мод. ед. 4. Принципиальные схемы гидроприводов	**10**	**2**	**2/2**	**6**
Тема 4.1. Составление и расчёт схем. Регулирование приводов	5	1	1/1	3
Тема 4.2. Гидропривод навесных систем тракторов	5	1	1/1	3
Мод. ед. 5. Следящие, усиливающие и контролирующие гидравлические системы	**16**	**2/2**	**6**	**8**
Тема 5.1. Системы управления поворотом машин	5	1/1	2	2
Тема 5.2. Системы управления коробками передач	6	0	2	4
Тема 5.3. Системы силового и позиционного регулирования и контроля	5	1/1	2	2
Мод. ед. 6. Гидрообъёмные и гидромеханические трансмиссии	**10**	**2**	**2**	**6**
Тема 6.1. Гидрообъёмный привод хода машин	5	1	1	3
Тема 6.2. Гидродинамические передачи и трансмиссии с гидротрансформаторами	5	1	1	3
Модуль 2. Пневматические системы	**108/72**	**16/4**	**32/4**	**24**
Мод. ед. 7. Общие сведения о ПП	**16**	**4/2**	**6**	**6**
Тема 7.1. Структура ПП, требования к приводу	7	2	2	3
Тема 7.2. Схемы пневматического тормозного привода	9	2/2	4	3
Мод. ед. 8. Сжатый воздух и его источник	**16**	**4**	**6/2**	**6**
Тема 8.1. Аппараты подготовки и аккумулирования сжатого воздуха	16	4	6/2	6
Мод. ед. 9. Структурные элементы ПП	**20**	**4**	**10/2**	**6**
Тема 9.1. Органы управления ПП. Аппараты и элементы передаточного механизма ПП	11	2	6/2	3
Тема 9.2. Исполнительные органы ПП. Система контроля работоспособности и	9	2	4	3

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛР	
сигнализации ПП				
Мод. ед. 10. Испытание и диагностирование ПП	**20**	**4/2**	**10**	**6**
Тема 10.1. Распределение тормозных сил по осям ТС	11	2	6	3
Тема 10.2. Диагностирование и техническое обслуживание ПП	9	2/2	4	3
ИТОГО	**180**	**32/8**	**48/8**	**160**

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. Гидрообъёмные 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[1] контр. меропр.	Кол-во часов
1.	**I модуль обучения. Гидропривод и гидрооборудование**			**16/4**
	Мод. ед. 1. Общие сведения и характеристика гидропривода машин	Лекция №1. Введение. Цели и задачи курса. Гидропривод машин. Классификация, состав.	тестирование	2
		Лекция № 2. Основные параметры ГП. Рабочие жидкости гидропривода	тестирование	2
	Мод. ед. 2. Элементы и устройства объемного гидропривода	Лекция № 3. Гидравлические насосы. Гидромоторы и гидроцилиндры	тестирование	2/2
		Лекция № 4. Регулирующие и распределительные устройства	тестирование	2
	Мод. ед. 3. Надёжность и диагностирование гидрооборудования	Лекция № 5. Испытание и регулирование гидроаппаратуры	тестирование	2
	Мод. ед. 4. Принципиальные схемы гидроприводов	Лекция № 6. Составление и расчёт схем. Регулирование приводов Гидропривод навесных систем тракторов	тестирование	2
	Мод. ед. 5. Следящие,	Лекция № 7. Системы управления поворотом машин.	тестирование	2

[1] **Вид мероприятия:** тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контр. меропр.	Кол-во часов
	усиливающие и контролирующие гидравлические системы	Системы силового и позиционного регулирования и контроля		
	Мод. ед. 6. Гидрообъёмные и гидромеханические трансмиссии	Лекция № 8. Гидрообъёмный привод хода машин. Гидродинамические передачи и трансмиссии с гидротрансформаторами	тестирование	2/2
2.	**II модуль обучения. Пневматические системы**			**16/4**
	Мод. ед. 7. Общие сведения о пневматическом приводе	Лекция № 9. Функции пневмопривода и его структура. Требования к тормозному пневмоприводу.	тестирование	2/2
		Лекция № 10. Схемы пневматического тормозного привода	тестирование	2/2
	Мод. ед. 8. Сжатый воздух и его источник	Лекция № 11. Сжатый воздух – рабочее тело ПТП. Системы подготовки сжатого воздуха	тестирование	4
	Мод. ед. 9. Структурные элементы ПП	Лекция № 12. Номенклатура и классификация аппаратов и элементов органов управления, передаточного механизма ПТП.	тестирование	2
		Лекция № 13. Номенклатура и классификация аппаратов и элементов исполнительных органов ПТП одиночных машин и транспортных проездов	тестирование	2
	Мод. ед. 10. Испытание и диагностирование ПП	Лекция № 14. Системы контроля работоспособности и сигнализации ПТП	тестирование	2
		Лекция № 15. Характеристики систем и аппаратов пневмоприводов. Методы испытаний систем и аппаратов ПТП по определению показателей и характеристик их работы. Оборудование и аппаратура для испытаний	тестирование	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контр. меропр.	Кол-во часов
		систем и аппаратов пневмопривода.		
	ИТОГО		экзамен	32/8

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[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Модуль 1. Гидропривод и гидрооборудование**			**16/4**
	Мод. ед. 2. Элементы и устройства объёмного гидропривода	Занятие № 1. Гидравлические насосы. Гидромоторы и гидроцилиндры	защита отчетов, тестирование	2
		Занятие № 2. Регулирующие и распределительные устройства	защита отчетов, тестирование	2
	Мод. ед. 3. Надежность и диагностирование гидрооборудования	Занятие № 3. Испытание привода с дроссельным регулированием	защита отчетов, тестирование	2/2
	Мод. ед. 4. Принципиальные схемы гидроприводов	Занятие № 4. Составление и проверочный расчет схем	защита отчетов, тестирование	1
		Занятие № 5. Гидропривод навесных систем тракторов (ГСУН)	защита отчетов, тестирование	1
	Мод. ед. 5. Следящие, усиливающие и контролирующие гидравлические системы	Занятие № 6. Системы управления поворотом машин (ГСУП)	защита отчетов, тестирование	2
		Занятие № 7. Системы управления коробками передач (ГСУКП)	защита отчетов, тестирование	2/2
		Занятие № 8. Системы силового и позиционного регулирования и контроля	защита отчетов, тестирование	2
	Мод. ед. 6. Гидрообъёмные и	Занятие № 9. Гидрообъёмный привод	защита отчетов,	1

[2] **Вид мероприятия**: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
	гидромеханические трансмиссии	хода машин (ГСТ)	тестирование	
		Занятие № 10. Гидродинамические передачи и трансмиссии с гидротрансформаторами	защита отчетов, тестирование	1
2.	**Модуль 2. Пневматические системы**			**32/4**
	Мод. ед. 7. Общие сведения о пневматическом приводе	Занятие № 11 (Выездное занятие на автотранспортное предприятие). Знакомство с компоновкой элементов ПП на АТС и тяговых машинах, стационарным пневматическим оборудованием и инструментами	защита отчетов, тестирование	2
		Занятие № 12. Основные элементы пневмоаппаратов	защита отчетов, тестирование	4
	Мод. ед. 8. Сжатый воздух и его источник	Занятие № 13. Система подготовки сжатого воздуха	защита отчетов, тестирование	6
	Мод. ед. 9. Структурные элементы пневмопривода	Занятие № 14. Рабочая тормозная система	защита отчетов, тестирование	6/4
		Занятие № 15. Система контроля работоспособности и сигнализации ПП	защита отчетов, тестирование	4
	Мод. ед. 10. Испытание и диагностирование пневмопривода	Занятие № 16. Распределение тормозных сил по осям транспортного средства	защита отчетов, тестирование	6
		Занятие № 20. Диагностирование и техническое обслуживание ПП	защита отчетов, тестирование	4
	Итого			30/6

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

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

Таблица 6

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

№п/п	№ модуля и модульной единицы	**Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**	Кол-во часов
I модуль обучения			**40**
1	Модульная единица 1. Общие сведения и характеристика гидропривода машин	1. Основные параметры гидроаппаратуры 2. Схемы принципа действия гидромашин 3. Передача энергии, потери энергии 4. Уточнение характерных свойств рабочих жидкостей, особенности использования в современной технике	6
2	Модульная единица 2. Элементы и устройства объемного гидропривода	5. Конструктивные схемы ГП 6. Особенности применения ГП	10
3	Модульная единица 3. Надёжность и диагностирование гидрооборудования	7. Расчёт основный параметров надёжности гидромашины 8. Построение эпюр распределения нагрузки на металлоконструкции 9. Типовые схемы нагружения корпусов гидроаппаратов	4
4	Модульная единица 4. Принципиальные схемы гидроприводов	10. Чтение схем гидропривода рабочего оборудования сельхозтехники различного назначения 11. Составление схем по техзаданию	6
5	Модульная единица 5. Следящие, усиливающие и контролирующие гидравлические системы	12. Уточнение схем гидроусилителей и безнасосных гидростстем типа «гидравлический рычаг» 13. Сервоприводы гидрофицированных машин	8
6	Модульная единица 6. Гидрообъёмные и гидромеханические	14. Типы гидрообъёмных трансмиссий строительной и дорожной техники 15. Расчёт проекта гидравлической трансмиссии	6

№п/п	№ модуля и модульной единицы	**Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**	Кол-во часов
	трансмиссии		
II модуль обучения. Пневматические системы			**87**
1	Модульная единица 7. 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 требования к ПТП сочлененных транспортных средств. Рассмотреть схемы привода тормозов многозвенных транспортных поездов, пути их совершенствования, перспективного развития. 21. Ознакомиться с экологическими требованиями к ПТП.	6
2	Модульная единица 8. Сжатый воздух и его источник	22. Изучить состав и физические свойства воздуха. 23. Рассмотреть устройство и принцип 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. 24. Рассмотреть влияние различных природно-производственных условий на возможные неисправности аппаратов подготовки сжатого воздуха и характерные	6

№п/п	№ модуля и модульной единицы	**Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**	Кол-во часов
		признаки неисправностей. 25. Ознакомиться с перспективными техническими решениями, направленными на снижение затрат мощности на подготовку запасов воздуха.	
3	Модульная единица 9. Структурные элементы пневмопривода	26. Изучить номенклатуру и классификацию аппаратов и элементов органов управления РТС, СТС, ЗТС, ВТС одиночных машин и транспортных проездов. 27. Уяснить понятия: аналоговый и релейный тормозной кран, тормозные краны прямого и обратного действия. 28. Рассмотреть влияние эксплуатационных факторов на работу систем управления и пути повышения их быстродействия. 29. Прогнозировать основные тенденции совершенствования конструкции аппаратов и элементов органов управления МЭС и АТС.	6
4	Модульная единица 10. Испытание и диагностирование пневмопривода	30. Изучить номенклатуру и классификацию аппаратов и элементов передаточного механизма СТС, ЗТС, ВТС одиночных машин и транспортных проездов. 31. Ознакомиться с устройством и работой модуляторов давления с пневмологикой и микропроцессорных АБС. 32. Рассмотреть варианты коммуникации и соединительную арматуру металлических, пластмассовых, трубопроводов и тормозных шлангов.	6
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	№ 1 – 6	№ 1 – 6	Темы	защит	Зачет,

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники;			1 – 32	а отчетов по ЛР	экзамен
ПК-4 способен планировать и организовывать испытания и исследования автотранспортных средств и их компонентов;	№ 1 – 6	№ 1 – 6	Темы 1 – 32	защита отчетов по ЛР	Зачет, экзамен
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 отчетов по ЛР	Зачет, экзамен
ПК-3 способен проводить испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники.	№ 1 – 6	№ 1 – 6	Темы 1 – 32	защита отчетов по ЛР	Зачет, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «*Тракторы и автомобили*» 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 кузнечно-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. . Научная электронная библиотека «eLibrary» http://elibrary.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.

Любой вид занятий по дисциплине может быть отработан студентом с другой группой (по согласованию с ведущим преподавателем), но не в ущерб рабочему времени и другим дисциплинам ОПОП.

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	**Коли-чество баллов**	**Аудиторная работа + СРС**		
		Л	**ЛР**	**СРС**
Модуль 1. Гидропривод и гидрооборудование	**24 – 32**	**0 – 10**	**0 – 6**	**0 – 10**
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
Модуль 2. Пневматические системы	**20 – 40**	**0 – 10**	**0 – 6**	**0 – 10**
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
Промежуточная аттестация	**16 – 30 баллов**	**1 правильный ответ = 2 балла**		
ИТОГО	60–100			

Таблица 10

Интервал баллов, соответствующий оценке зачёта/экзамена

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 занятий	**Аудитория** 660074, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, д.2.	**Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
Л	Ауд. 4 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Парты, доска меловая, набор демонстрационного оборудования 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, Микшер-усилитель AMIS 250 6-канальный.
ЛПЗ	Ауд. 22а – лаборатория испытания тракторов и автомобилей	Парты, доска меловая, стенд для испытания и регулирования пневматической системы автомобиля КамАЗ; разрезы агрегатов гидро и пневмосистем автомобилей и тракторов. Передвижная компрессорная установка, стенд для проверки 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,компьютерыCel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung – 12 шт. выход 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 (32 часов), лабораторные (48 часов). Самостоятельная работа (100 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется посредством тестирования. Форма промежуточного контроля – зачёт в 7 семестре и экзамен в 8 семестре.

Основным видом самостоятельной работы студентов является теоретическая подготовка к лабораторным работам, а также проработка теоретических вопросов по пройденным на лекциях темам. Основной задачей при выполнении СРС является глубокое изучение тем по материалам рекомендуемых источников с использованием ресурсов библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» и электронного курса дисциплины на платформе LMS Moodle (https://e.kgau.ru/)

Для самостоятельной оценки качества освоения дисциплины рекомендуется использовать контрольные вопросы, представленные в методических разработках.

В целях экономии времени некоторые вопросы из перечня для самостоятельной работы можно разобрать на консультациях, проводимых в соответствии с расписанием преподавателя. Также на консультациях возможна защита отчётов по лабораторным работам.

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 13

10. Образовательные технологии

Название раздела дисциплины	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1. Гидропривод и гидрооборудование	**Лекции мод. ед. 1, 2.**	**Форма проведения** – активная. **Подход к проведению** - обратная связь. **Способ предоставления материала** - видео-лекция с элементами графической анимации	4
Модуль 1. Гидропривод и гидрооборудование	**Лабораторные работы мод. ед. 4, 5.**	**Форма проведения** – активная. **Подход к проведению** - работа в малых группах. **Способ предоставления материала** - метод case-study (моделирование неисправностей гидроаппаратов, прогнозирование последствий, устранение неисправностей или обслуживание аппаратов с последующим испытанием)	4
Модуль 2. Пневматические системы	**Лекция мод. ед. 7.**	**Форма проведения** – активная. **Подход к проведению** - обратная связь. **Способ предоставления материала** - видео-лекция с элементами графической анимации	2
Модуль 2. Пневматические системы	**Лабораторная работа мод. ед. 8.**	**Форма проведения** – активная. **Подход к проведению** - работа в малых группах. **Способ предоставления материала** - моделирований ситуаций (проведение сборочно-разборочных операций ПА, операций дефектации элементов ПА)	4
Модуль 2. Пневматические системы	**Лабораторная работа мод. ед. 9.**	**Форма проведения** – активная. **Подход к проведению** - работа в малых группах. **Способ предоставления материала** - метод case-study (моделирование неисправностей пневмоаппаратов, прогнозирование последствий, устранение неисправностей или обслуживание	4

Название раздела дисциплины	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
		аппаратов и их испытание)	
Модуль 2. Пневматические системы	**Лабораторная работа мод. ед. 10.**	**Форма проведения** – активная. **Подход к проведению** - работа в малых группах. **Способ предоставления материала** - метод case-study (моделирование неисправностей РТС, прогнозирование последствий, устранение неисправностей или обслуживание аппаратов РТС и их испытание. Общее диагностирование РТС)	4

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

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 лабораторных 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.