


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 09:41:26  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbfd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**  
Факультет инженерный

Кафедра технического обеспечения АПК

Утверждаю

Декан факультета   
« 26 » марта 2021

Г.

Рабочая программа дисциплины

«Гидравлические и пневматические системы»

---

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 – Агроинженерия

Профиль технические системы в агробизнесе

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная / заочная  
4 курс, 8 семестр / 4 курс

Молодежный 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель** освоения дисциплины:

- изучение основ расчета, проектирования и эксплуатации гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмотранспорта жидких кормов, навоза, пневмотранспорта зерна, зерновых и других сыпучих продуктов.

**Основные задачи** освоения дисциплины:

- формирование основ знания и использования реологических свойств сельскохозяйственных грузов;

- формирование навыков расчета и проектирования систем гидравлического привода и транспорта;

- формирование навыков по разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению за счет применения рациональных технологий гидропривода и гидропневмотранспорта;

- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Гидравлические и пневматические системы» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана и относится к модулю «Профессиональные дисциплины». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен проводить испытания и научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Владеет методами проведения испытаний техники и научных исследований по общепринятым методикам, умеет составлять их описание и формулировать выводы	<p><b>Знать:</b> методы проведения испытаний гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии;</p> <p><b>Уметь:</b> составлять описание испытаний и научных исследований гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии;</p> <p><b>Владеть:</b> способностью производить испытания и научные исследования гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии.</p>
ПК-4.	Способен участвовать в разработке новых машинных технологий, технических средств и технологий хранения, ремонта и восстановления деталей машин	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Владеет методами и способами разработки новых машинных технологий, технических средств и технологий хранения, ремонта и восстановления в агроинженерии	<p><b>Знать:</b> методы и способы разработки гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии;</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчеты при разработке гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии;</p> <p><b>Владеть:</b> способностью производить разработку гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии.</p>
		ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Владеет методами проектирования новых машинных технологий, технических средств и технологий хранения, ремонта и восстановления в агроинженерии	<p><b>Знать:</b> методы и способы проектирования гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии;</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчеты при проектировании гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии;</p> <p><b>Владеть:</b> способностью производить проектирование гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии.</p>

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом

особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

**5.1.1. Очная форма обучения:** Семестр – 8 , вид отчетности – зачет (8 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	8 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108/3	108/3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	40	40
в том числе:		
Лекции (Л)	20	20
Практические (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
<b>Самостоятельная работа:</b>	68	68
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

Расчетно-графическая работа (РГР)	20	20
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	8	8
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	40	40
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	*	*

### 5.1.2. Заочная форма обучения: курс – 4, вид отчетности – зачет.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	4 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108/3	108/3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	16	16
в том числе:		
Лекции (Л)	8	8
Практические (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<b>Самостоятельная работа:</b>	92	92
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	36	36
Самостоятельное изучение разделов	34	34
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	22	22
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	*	*

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п.п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (ПЗ)	Лабораторные работы (ЛР)	Самостоятельная работа (СРС)	
1	<u>Гидравлические машины</u>	8	-	10	24	Опр
1.1	Назначение и классификация гидравлических машин. Основные термины и определения.	2	-	-	3	Опр
1.2	Подача и напор насоса, мощность, кпд. Высота всасывания, кавитация.	2	-	2	3	Опр
1.3	Классификация центробежных насосов. Основное уравнение лопастного насоса. Уравнение Эйлера. Баланс энергии. Зависимость подачи, напора и потребляемой мощности от частоты вращения рабочего колеса насоса и вентилятора	2	-	2	6	Опр
1.4	Характеристика динамических и объемных насосов. Характеристика трубопровода и рабочая точка насоса. Последовательная и параллельная работа насосов. Моделирование и регулирование насосов. Назначение и область применения гидродинамических передач.	2	-	6	12	Опр.
2	<u>Объемный гидропривод</u>	6	-	6	24	РГР, Опр
2.1	Основные понятия и определения. Принципиальные схемы объемных гидроприводов, регулирование. Следящий гидропривод (гидроусилитель), гидролинии, рабочие жидкости, уплотнения.	2	-	2	7	Опр
2.2	Теоретические предпосылки объемного гидропривода поступательного, вращательного, поворотного действия. Кинематические, силовые, энергетические и экономические параметры объемного гидропривода.	2	-	-	7	Опр.
2.3	Гидрораспределители: с перекрытием, клапанные и краново-пробковые. Клапаны: шаровые, конические прямого, дифференциального непрямого действия. Дроссели, гидролинии,	2	-	4	10	Опр

	рабочая жидкость, уплотнения.					
3	<u>Пневмопривод</u>	6	-	4	20	Опр
3.1	Газ как рабочее тело пневмопривода. Системы подготовки сжатого воздуха. Уравнение Бернулли для установившегося потока газа. Нестационарные процессы в газопроводах и основы расчета.	4	-	-	10	Опр
3.2	Применение пневмопривода в тракторном и с.-х. машиностроении. Пневматические исполнительные устройства, приводы с роторными турбинными пневматическими двигателями. Распределительная и регулирующая арматура. Средства пневмоавтоматики. Пневмоприводы транспортно-технологических машин.	2	-	4	10	Опр
	Всего за 8 семестр:	20	0	20	68	Зачет

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п.п.	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (ПЗ)	Лабораторные работы (ЛР)	Самостоятельная работа (СРС)	
1	<u>Гидравлические машины</u>	2	-	4	31	Опр
2	<u>Объемный гидропривод</u>	4	-	2	31	Опр.
3	<u>Пневмопривод</u>	2	-	2	30	Опр.
	Всего за 4 курс:	8	0	8	92	Зачет

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:

#### 7.1.1. Основная литература:

1. Кузьмин, Ананий Ефимович. Гидравлический транспорт в животноводстве : учеб. пособие для вузов : допущено Учеб.- метод. об-нием / А. Е. Кузьмин, 2008. - 181 с.
2. Штеренлихт, Давид Вениаминович. Гидравлика : учеб. для вузов / Д.В. Штеренлихт, 2008. - 655 с.
3. Лозовецкий, Вячеслав Владимирович. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин [Текст] : учеб. / В. В. Лозовецкий, 2012. - 560 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3806](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3806)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3808](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3808)

#### 8.1.2. Дополнительная литература:

1. Атлас конструкций гидромашин и гидропередат. / подгот. Б. М. Бимбадом, М. Г. Кабаковым, С. П. Стесиным, 2004. - 134 с.
2. Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод : учеб. пособие для вузов / Т. В. Артемьева [и др.] ; под ред. С. П. Стесина, 2005. - 335 с.
3. Калекин, Алексей Архипович. Гидравлика и гидравлические машины : учеб. пособие по спец. 050502 "Технология и предпринимательство" и 050501 "Профессиональное обучение (агроинженерия)" / А. А. Калекин, 2005. - 511 с.
4. Нуйкин А.А. Гидравлические системы : техн. справ. / А. А. Нуйкин, П. А. Власов, А. М. Галкин, 2004. - 177 с.
5. Евтеев, Виктор Константинович. Гидравлика. Термины и определения : словарь-справочник / В. К. Евтеев, С. Н. Ильин, 2009. - 69 с. ; 69 с.
6. Кузьмин А.Е. Водоподъемники и гидравлические двигатели с энергосберегающим приводом. – Иркутск, ИрГСХА.- 2002 г. – 304 с.
7. Евтеев В.К., Кузьмин А.Е., Ильин С.Н. Гидравлический расчет объемной гидропередачи поступательного движения с открытой циркулирующей рабочей жидкостью. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ, курсовому и дипломному проектированию по объёмному гидроприводу. 3-е изд., перераб. и доп. – Иркутск: ИрГСХА; 2009. – 26с.

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП



## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://www.gidrav1.narod.ru/obshhar.html> - Сайт для изучения гидропривода, схемы, назначение и применение.
2. <http://hydro-pnevmo.ru/topic.php?ID=10> – сведения о гидро- и пневмоприводе и применяемом насосном оборудовании.

## 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	Учебная аудитория 164	Специализированная мебель: столы ученические - 19 шт.; стулья - 38 шт.; стол преподавателя - 1 шт.; трибуна - 1 шт.; витрина - 2 шт.; доска маркерно - магнитная - 1 шт. Технические средства обучения: экран Classic Solution - 1 шт.; моноблок Acer - 1 шт.; проектор Optoma - 1 шт.; саундбар Dexr - 1 шт.; интерактивная приставка POWINT - 1 шт. Учебно-наглядные пособия:	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

2.	Учебная аудитория 159	<p>плакаты и макеты.</p> <p>Специализированная мебель: столы ученические - 12 шт.; стулья - 23 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: лабораторный стенд для исследования уравнения Бернулли и уравнения неразрывности потока жидкости - 1 шт.; лабораторный стенд для исследования истечения жидкости через отверстия и насадки - 1 шт.; лабораторный стенд для наглядной демонстрации режимов движения жидкости и определения коэффициента гидравлических сопротивлений трения - 1 шт.; безбашенная автоматическая водокачка - 1 шт.; контактный датчик уровня воды - 1 шт.; стенд по приборам для измерения давления - 1 шт.; лабораторный стенд для измерения гидростатического давления различными приборами - 1 шт.; гидравлический таран ТГ-2-50 - 1 шт.; центробежные насосы (консольный - 3 шт., моноблочный - 1 шт., многоколесный - 1 шт.); вихревой насос - 2 шт.; модель водоструйной установки - 1 шт. Учебно-наглядные пособия.</p>	<p>Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
3.	Аудитория 273	<p>Специализированная мебель: столы преподавательские - 6 шт.; стулья - 6 шт.; стеллаж - 2 шт.; шкаф - 2 шт. Технические средства обучения: монитор LG - 2 шт.; системный блок Microlab - 1 шт.; системный блок In win - 1 шт.; сканер Mustec A3 1200S - 1 шт.; сканер Perfection 1260, A4, 1200x2400dpi, 48bit - 1 шт.; МФУ XEROX WorkCentre 302NI (принтер/копир/сканер/факс) - 1 шт.; принтер</p>	<p>Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>

		HP LaserJet 1020 - 1 шт.; проектор Acer X1161P - 1 шт.	
4.	Аудитория 158	Специализированная мебель: стол преподавателя – 2 шт.; стулья - 3 шт. Лабораторное оборудование: баллон ПГС - 3 шт.; устройство зарядное - УЗА-3 - 1 шт.; высокоскоростной модуль для обработки экспериментальных данных Е-440 - 1 шт.; преобразователь давления - 1 шт. Учебно-наглядные пособия.	Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
5.	Аудитория 303	Специализированная мебель: Стол - 11 шт.; Стул - 11 шт. Технические средства обучения: 11 персональных компьютеров подключенных к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно-библиотечную систему (электронной библиотеки); сканер CanoScan LIDE 110 - 2 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт.; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт.	Для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

## Рейтинг-план дисциплины

4 курс, восьмой семестр

Лекции – 20 часа. Лабораторные занятия – 20 часов. Зачет.

Текущие аттестации: устный опрос, РГР.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 8 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
<u>Раздел 1 - Гидравлические машины</u>	20	1-4 неде- ля
<u>Раздел 2 - Объемный гидропривод</u>	20	5-7 неде- ля
<u>Раздел 3 - Пневмопривод</u>	20	8-9 неде- ля
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену (зачету)	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность при защите лабораторных работ	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа (своевременное выполнение и защита РГР)	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неудача студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия, профиль технические системы в агробизнесе

Программу составил:  Васильев Филипп Александрович

Программа одобрена на заседании кафедры технического обеспечения АПК  
протокол № 7 от «26» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой  Васильев Филипп Александрович