

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № \_\_\_\_\_



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

П.Б. Акмаров

" 22 "

03

20/16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**ПНЕВМОПРИВОД**

Направление подготовки *«Агроинженерия»*

Квалификация (степень) выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ПНЕВМОПРИВОД».....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ПНЕВМОПРИВОД» В СТРУКТУРЕ ООП ВПО.....	5
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ПНЕВМОПРИВОД».....	6
4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ПНЕВМОПРИВОД».....	7
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПНЕВМОПРИВОД».....	15
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПНЕВМОПРИВОД».....	20
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПНЕВМОПРИВОД».....	23

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Пневмопривод»

Целью освоения дисциплины (модуля) «Пневмопривод» является - формирование у студентов системы знаний для эффективного использования и сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники и машин.

Задачи дисциплины:

- изучить и усвоить физические процессы, происходящие при работе мобильной техники;
- освоить современные инженерные методы расчета процессов, происходящих при работе гидравлических систем мобильной техники в целом;
- получить знания по устройству, принципам действия и применению узлов и агрегатов гидравлических систем современных мобильных машин, согласованию их работы с параметрами самоходных, прицепных и навесных агрегатов;
- приобрести навыки постановки и решения инженерных задач в области использования мобильных машин в технологических процессах производства сельскохозяйственной продукции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

Эффективное использование сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии и средства мелкосерийного производства сельскохозяйственной техники; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих цехов и предприятий;

Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения; энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водо- и газоснабжения сельскохозяйственных потребителей, экологически чистые системы канализации и утилизации отходов животноводства и растениеводства.

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) готовится к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая; организационно-управленческая; научно-исследовательская; проектная. Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки и видами профессиональной деятельности:

***производственно-технологическая деятельность:***

эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм; применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;

осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса;

организация метрологической проверки основных средств измерений для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции; монтаж, наладка и поддержание режимов электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;

техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;

эксплуатация систем электро-, тепло-, водо-, газоснабжения, а также утилизации отходов сельскохозяйственного производства;

ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;

***организационно-управленческая деятельность:***

организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;

обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;

управление работой коллективов исполнителей и обеспечение безопасности труда;

организация материально-технического обеспечения инженерных систем;

разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов;

***научно-исследовательская деятельность:***

участие в проведении научных исследований по утвержденным методикам;

участие в экспериментальных исследованиях, составления их описания и выводов;

участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации;

участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

***проектная деятельность:***

участие в проектировании технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств; участие в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП «Пневмопривод»

Дисциплина «Пневмопривод» включена в цикл ФТДВ Факультативный цикл, вариативная часть.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Для изучения дисциплины «Пневмопривод» необходимы следующие знания, умения и навыки:

**Знание:** дифференцирование и интегрирование, потенциальные поля и вероятностные задачи; растворы, электролитическую диссоциацию; законы термодинамики, термодинамические процессы; динамические явления в потоках жидкостей и газов; технику безопасности.

**Умение:** выбирать способы и методики решения задач по физике, высшей математике.

**Навыки:** отыскивать причины явлений в гидравлике; классифицировать и систематизировать процессы физического преобразования энергии.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) Пневмопривод

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
ФТД.В.01	Б1.Б. 10 Математика Б1.Б.11 Физика Б1.В.02 Теоретическая механика Б1.Б.21 Информатика Б1.Б.19 Безопасность жизнедеятельности Б1.Б.15 Гидравлика Б1.Б.17 Материаловедение. Технология конструкционных материалов.	Б3.Б.02 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Пневмопривод»

ФГОС 3+ поколения по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 –  
Агроинженерия предусматривает изучение дисциплин по выбору.

Процесс изучения учебного модуля направлен на формирование следующих компетенций, указанных в таблице 3.1.

3.1 Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	принципы работы информационных систем	Планировать необходимые действия для достижения поставленной задачи	Навыками самоорганизации
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук;	-анализировать, обобщать, информацию, использовать ее при изучении других профессиональных или специальных предметов, выбирать рациональные методы решения	методами и навыками постановки и решения инженерных задач с использованием основных законов наук
ПК-1	Готовность изучать и использовать научно — техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт	Основные законы естественнонаучных дисциплин	Применять методы синтеза и анализа информации	Навыками поиска и анализа информации с применением информационных систем

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Пневмопривод»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Семестр	Всего часов	Контактн.	Самост. работа	Лекций	Лабораторных	Практических	Контроль
4	72	36	36	18	18	0	Зачет
<b>всего</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>Зачет</b>

### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
<b>1</b>	<b>4</b>		<b>Модуль 1. Структура пневматических приводов</b>	<b>26</b>	<b>8</b>		<b>6</b>		<b>12</b>	
	4	1	Основные определения	6	2		1		3	Экспресс-опрос на лекции
	4	2	Примеры пневматических приводов	6	2		1		3	Экспресс-опрос на лекции
	4	3	Состав пневматического привода	7	2		2		3	Тестирование
		4	Требования, предъявляемые к пневмоприводам	7	2		2		3	
<b>2</b>	<b>4</b>		<b>Модуль 2. Подсистема подготовки сжатого воздуха</b>	<b>20</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		<b>10</b>	
	4	5	Компрессоры	8	2		2		4	Экспресс-опрос на лекции
	4	6	Устройства очистки и осушки сжатого воздуха	6	1		2		3	
	4	7	Ресиверы, блоки подготовки воздуха	6	1		2		3	Экспресс-опрос на лекции
	4		<b>Модуль 3. Исполнительная подсистема</b>	<b>16</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>8</b>	Экспресс-опрос на лекции
	4	8	Пневматические моторы	8	2		2		4	Тестирование
		9	Пневмоцилиндры, поворотные	8	2		2		4	

			пневмодвигатели							
	4		<b>Модуль 4. Регулирующая подсистема</b>	<b>10</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>6</b>	
	4	10	Пневмораспределители	4	1		1		3	Экспресс-опрос на лекции
	4	11	Устройства регулирования расхода и давления	4	1		1		3	
			Промежуточная аттестация							зачет
<b>Итого</b>				<b>72</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	



#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)			
		ОК-7	ОПК-2	ПК-1	общее количество компетенций
<b>Модуль 1. Структура пневматических приводов</b>	<b>26</b>	+	+	+	<b>3</b>
Основные определения	6	+	+	+	3
Примеры пневматических приводов	6	+	+	+	3
Состав пневматического привода	7	+	+	+	<b>3</b>
Требования, предъявляемые к пневмоприводам	7	+	+	+	<b>3</b>
<b>Модуль 2. Подсистема подготовки сжатого воздуха</b>	<b>20</b>	+	+	+	<b>3</b>
Компрессоры	8	+	+	+	3
Устройства очистки и осушки сжатого воздуха	6	+	+	+	3
Ресиверы, блоки подготовки воздуха	6	+	+	+	3
<b>Модуль 3. Исполнительная подсистема</b>	<b>16</b>	+	+	+	<b>3</b>
Пневматические моторы	8	+	+	+	3
Пневмоцилиндры, поворотные пневмодвигатели	8	+	+	+	3
<b>Модуль 4. Регулирующая подсистема</b>	<b>10</b>	+	+	+	3
Пневмораспределители	4	+	+	+	3
Устройства регулирования расхода и давления	4	+	+	+	3

### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
<b>Модуль 1. Структура пневматических приводов</b>		
1	Основные определения	Газовые системы, пневматические системы, пневматика. Преимущества и недостатки пневмосистем. Основные требования к пневмосистемам, сферы и области их применения
2	Примеры пневматических приводов	Пневмопривод, особенности управления пневмоприводом. Классификация пневмоприводов, примеры пневмоприводов простых и сложных в различных областях техники.
3	Состав пневматического привода	Состав пневмопривода. Структура частей пневмопривода. Взаимосвязь элементов пневмопривода.
4	Требования, предъявляемые к пневмоприводам	Требования, предъявляемые к пневмоприводам. Особенности исполнения пневмоприводов.
<b>Модуль 2. Подсистема подготовки сжатого воздуха</b>		
5	Компрессоры	Функции воздуха в пневмосистемах. Классификация пневмосистем по давлению. Применение пневмосистем по давлению. Состав источника питания сжатым воздухом. Компрессоры. Их классификация. Объемные компрессоры. Динамические компрессоры. Регулировка компрессора по нагрузке и периодическим отключением.
6	Устройства очистки и осушки сжатого воздуха	Требования к чистоте сжатого воздуха. Виды загрязнителей. Материалы для изготовления фильтрующих элементов. Фильтры для удаления масла. Устройства осушки сжатого воздуха.
7	Ресиверы, блоки подготовки воздуха	Ресиверы. Назначение и особенности конструкции. Блоки подготовки воздуха и состав этих блоков. Назначение отдельных элементов в блоках.
<b>Модуль 3. Исполнительная подсистема</b>		
8	Пневматические моторы	Виды исполнительных механизмов. Классификация исполнительных механизмов по типу движения рабочего органа. Классификация пневматических моторов. Особенности работы пневматических моторов, их достоинства и недостатки. Основные конструкции пневматических моторов вращательного действия.
9	Пневмоцилиндры, поворотные пневмодвигатели	Поворотные пневматические двигатели, конструктивные особенности и возможные исполнения. Пневматические цилиндры. Основные характеристики пневмоцилиндров. Основные типы пневмоцилиндров по функциональным возможностям. Конструктивные особенности цилиндров одностороннего и двухстороннего действия.
<b>Модуль 4. Регулирующая подсистема</b>		
10	Пневмораспределители	Функциональное назначение пневматических элементов. Запорно — регулирующие элементы. Классификация пневмораспределителей. Особенности, достоинства и недостатки распределителей различного типа. Принцип действия распределителей. Обозначение распределителей. Виды управления распределителями.
11	Устройства регулирования расхода и давления	Запорные элементы — клапаны, замки, вентили. Устройства, регулирующие расход воздуха. Назначение и сферы применения различных устройств. Устройства, регулирующие давление. Виды клапанов и их назначение. Регуляторы давления газа.

		Редукторы давления. Классификация регуляторов давления. Технические требования к регуляторам давления газа.
--	--	--

#### 4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	<b><i>Модуль 1. Структура пневматических приводов</i></b>		<b>6</b>
		Решение задач по составлению и расчету пневматических систем с различными характеристиками	6
2	<b><i>Модуль 2. Подсистема подготовки сжатого воздуха</i></b>		<b>6</b>
		Изучение конструкций и принципа действия устройств кондиционирования воздуха	2
		Изучение конструкций и принципа действия компрессоров	2
		Изучение конструкции регулирующей и запорной арматуры	2
3	<b><i>Модуль 3. Гидродинамический привод</i></b>		<b>4</b>
		Изучение конструкций пневмомоторов	2
		Изучение конструкции пневмоцилиндров	2
	<b><i>Модуль 4. Регулирующая подсистема</i></b>		<b>2</b>
		Изучение конструкций и принципа действия пневматических распределителей	2
	<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
<b>Модуль 1. Структура пневматических приводов</b>				
1	Жидкости, применяемые в гидроприводе	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции
2	Гидростатика, законы гидростатики	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции Тестирование
	Гидродинамика, законы гидродинамики	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции
	Движение жидкости по трубам. Сопротивления	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции
<b>Модуль 2. Подсистема подготовки сжатого воздуха</b>				
3	Насосы и гидромоторы	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции
4	Распределители	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции
5	Клапаны и регулирующая аппаратура	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции Тестирование
<b>Модуль 3. Исполнительная подсистема</b>				
6	Гидромурфты	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции
7	Гидротрансформаторы	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции
<b>Модуль 4. Регулирующая подсистема</b>				
8	Испытания гидроприводов	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции
9	Особенности эксплуатации гидроприводов в различных климатических условиях	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции

	Итого	<b>36</b>		
--	-------	-----------	--	--

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень магистр) используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение, дискуссии, мозговой штурм.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологии: поиск информации в глобальной сети Интернет; работа в электронно-библиотечных системах; работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru); мультимедийные лекции.

Самостоятельная работа включает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к экзамену.

**Таблица 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Лекция с использованием кооперативного обучения	2
	ЛР	Лабораторные работы с условиями, максимально приближенными к реальным.	18
	Л	Лекции с использованием мультимедийного оборудования	16
			36

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль знаний студентов по дисциплине «Пневмопривод» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий, промежуточный и итоговый контроль (зачет, экзамен).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- использование ролевых игр (соревнований) по группам, внутри групп;
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

Промежуточная аттестация - тестирование.

### 6 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Кол-во вопросов в задании
1.	4	ТАт, ПРАТ	<i>Модуль 1. Структура пневматических приводов</i>	Текущий контроль Тестирование по итогам модуля	5 вопросов
2.	4	ТАт, ПРАТ	<i>Модуль 2. Подсистема подготовки сжатого воздуха</i>	Текущий контроль Тестирование по итогам модуля	9 вопросов
3.	4	ТАт, ПРАТ	<i>Модуль 3. Исполнительная подсистема</i>	Текущий контроль Тестирование по итогам модуля	7 вопросов
4	4	ТАт, ПРАТ	<i>Модуль 4. Регулирующая подсистема</i>	Текущий контроль Тестирование по итогам модуля. Зачет	19 вопросов

Примеры оценочных средств\*:

а) для входного контроля (ВК):

1. Как осуществляется дифференцирование сложных функций?
2. Что такое частная производная, полная производная функции?
3. Что такое вторая смешанная производная функции?
4. Как определяются удельные характеристики?
5. Что такое энергия?
6. Пути передачи энергии.
7. Что такое идеальный газ?
8. Что такое молекулярная масса?
9. Какие параметры характеризуют состояние системы?
10. Что такое давление?
11. Как определяется абсолютное давление системы?
12. Какие линии называются изотермами, изобарами, изохорами?



13. Что такое внутренняя энергия системы?
14. Как определяется внутренняя энергия в молекулярно-кинетической теории?
15. Как определить работу, совершенную системой?
16. Как связаны между собой температура, давление и объем?
17. Что такое универсальная газовая постоянная?
18. Закон Авогадро.
19. Что такое теплота плавления, теплота парообразования?
20. Как определить количество теплоты, необходимое для нагрева тела массой  $m$ ?
21. Какие реакции называются экзотермическими?
22. Какие реакции называются эндотермическими?

Б) для текущей аттестации

### ***Модуль 1. Структура пневматических приводов***

1. Что такое пневматическая система?
2. Преимущества и недостатки пневматических систем.
3. Требования, предъявляемые к пневмоприводам.
4. Основные составные части пневмопривода.
5. сферы и области применения пневмоприводов.

### ***Модуль 2. Подсистема подготовки сжатого воздуха***

1. Какие компоненты загрязнения сжатого воздуха оказывают негативное воздействие на работу пневмопривода и средств автоматики?
2. Как влияет наличие твердых частиц в сжатом воздухе на работу пневматических устройств?
3. Каково влияние влаги, содержащейся в воздухе, на работу пневматических устройств?
4. В чем заключается отрицательное влияние масляных паров на работу пневмоавтоматики?
5. Что используют в качестве фильтрующих материалов в конструкциях воздушных фильтров?
6. Какие принципы положены в основу работы фильтров и фильтров-влагоделителей?
7. Для чего необходимо распылять масло в поток сжатого воздуха?
8. За счет чего в маслораспылителе происходит процесс распыления масла?
9. Каким образом монтируются в пневмосистеме фильтры и маслораспылители?

### ***Модуль 3. Исполнительная подсистема***

1. Виды исполнительных механизмов по назначению.
2. Классификация исполнительных механизмов.
3. Конструктивные особенности пневмомоторов вращательного действия.
4. Конструктивные особенности пневмомоторов поворотного действия.
5. Основные особенности поворотных пневмомоторов их отличия от пневмомоторов вращательного действия.
6. Классификация пневмоцилиндров по функциональным возможностям.
7. конструктивные особенности пневмоцилиндров одностороннего действия по сравнению с пневмоцилиндрами двухстороннего действия.

### ***Модуль 4. Регулирующая подсистема***

1. Какие диапазоны давлений сжатого воздуха приняты в промышленной пневмоавтоматике?

2. Каково назначение предохранительного пневматического клапана?
3. На чем основан принцип работы предохранительного пневмоклапана?
4. Каким образом осуществляется защита предохранительного клапана от случайной перенастройки?
5. Для чего используют в пневмоавтоматике редукционные клапана?
6. Каким образом осуществляется работа редукционных пневмоклапанов?
7. Какие достоинства и недостатки имеют конструкции фильтров-регуляторов?
8. С какой целью к редукционным клапанам подсоединяются манометры?
9. Каково назначение пневматических распределителей?
10. Каких типов бывают конструкции пневматических распределителей?
11. Какие виды управления пневматическими распределителями нашли наиболее широкое применение в промышленной пневмоавтоматике?
12. На чем основан принцип работы распределителя клапанного типа?
13. Какие достоинства и недостатки имеют конструкции пневматических распределителей в зависимости от их типа?
14. Какие конструкции золотников используют в пневмораспределителях?
15. Каким образом осуществляется коммутация каналов в распределителе с цилиндрическим золотником?
16. В каком случае в распределителе наступает бистабильное состояние?
17. Для чего используют в пневмоавтоматике четырехлинейные двухпозиционные распределители?
18. Каким образом осуществляется работа пневмораспределителя с плоским золотником?
19. С какой целью в пневматических распределителях устанавливают пружины?

## ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ (4 СЕМЕСТР)

1. Требования, предъявляемые к пневмоприводам.
2. Структура пневматических приводов.
3. Энергообеспечивающая подсистема.
4. Типы компрессоров.
5. Устройство очистки и осушки сжатого воздуха.
6. Твердые загрязнители.
7. Блоки подготовки воздуха.
8. Исполнительная подсистема.
9. Пневматические моторы.
10. Классификация пневматических двигателей
11. Пневмодвигатели вращательного действия
12. Шестеренные пневмомоторы.
13. Радиально-поршневые пневмомоторы.
14. Турбинные пневмомоторы.
15. Поворотные пневматические двигатели.
16. Пневматические цилиндры.
17. Пневмоцилиндры одностороннего действия.
18. Пневмоцилиндры двустороннего действия.
19. Расчет динамических характеристик двустороннего пневмопривода.
20. мопривода.
21. Направляющая и регулирующая подсистема.
22. Пневматические распределители.
23. Запорные элементы.
24. Устройства регулирования расхода.
25. Устройства регулирования давления.
26. Классификация регуляторов давления.
27. Предохранительные клапаны.
28. Двухлинейные и трехлинейные редуцирующие клапаны.
29. Выбор пневматических распределителей.
30. Регуляторы давления.

### **6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «Пневмопривод»

URL: <http://portal.izhgsha.ru>

2. Аппаратура пневмопривода: методические указания/ сост. В.М. Федоров, С.Е. Селифанов –Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,2020.-110 с.

URL: <http://portal.izhgsha.ru>

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Пневмопривод»

### 7.1 Основная литература

№ п/ п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Гидропривод и гидравлические средства автоматизации [Электронный ресурс] : учеб. пособие	А.Б. Прокофьев, В.Я. Свербилов	Самара : Издательство СГАУ, 2006	2	4	Режим доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/176426">https://lib.rucont.ru/efd/176426</a>	
2	Гидравлический привод и средства автоматизации [Электронный ресурс] [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие	В. Я. Свербилов, В. Н. Илюхин, В. М. Решетов, Д. М. Стадник	Самара : Изд- во СГАУ, 2011	2	4	Режим доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/230177">https://lib.rucont.ru/efd/230177</a>	
	Практикум по гидравлике и гидроприводу [Электронный ресурс]	Цупров, А.Н.	Липецк : ЛГТУ, 2013	1	4	Режим доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/241574">https://lib.rucont.ru/efd/241574</a>	

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/ п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
	Элементы объемного гидропривода [Электронный ресурс] : учеб. пособие	В.В. Соловьев, Ю.А. Заргарян, Е.В. Заргарян, И.О. Шаповалов, Е.Ю. Косенко	Ростов н/Д. : Изд-во ЮФУ, 2015	1,2	4	Режим доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/637408">https://lib.rucont.ru/efd/637408</a>	

	Проектирование и моделирование объемного гидропривода [Электронный ресурс] : учеб. пособие	В.В. Соловьев, Е.В. Заргарян, Ю.А. Заргарян, Д.А. Белоглазов, Е.Ю. Косенко,	Ростов н/Д. : Изд-во ЮФУ, 2015	1,2	4	Режим доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/637264">https://lib.rucont.ru/efd/637264</a>
	Гидравлические приводы мобильных установок. Ч. 2. Элементы гидропривода мобильных установок [Электронный ресурс] : учеб. пособие	В.А. Зверев, В.В. Ломакин, Л.А. Камышев	М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007	1,2	4	Режим доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/287183">https://lib.rucont.ru/efd/287183</a>

### 7.3 Перечень интернет-ресурсов

*При изучении учебного материала используются интернет-ресурсы следующего состава:*

1. Официальный сайт Ижевской ГСХА [www.izhgsha.ru](http://www.izhgsha.ru)
2. Портал Ижевской ГСХА [portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru)
3. ЭБС РУКОНТ <https://lib.rucont.ru>
4. ЭБС «AgriLib» <http://ebs.rgazu.ru>
5. ЭБС «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
6. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>

### 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным

причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по настройке техники, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых проектов и выпускных квалификационных работ, а также на учебных и производственных практиках.

#### 7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень информационно-справочных систем

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Пневмопривод»**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Пневмоцилиндры; компрессор; пневмораспределители; пневмотурбина; пневмодвигатель.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Пневмопривод»**  
основной профессиональной образовательной программы высшего  
образования  
по направлению подготовки бакалавров «**Агроинженерия**»



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
<b>Модуль 1.</b> <i>Структура пневматических приводов</i>	ОК-7, ОПК-2, ПК-1	Вопросы 1-16	Вопросы 17-37	Вопросы 37-62
<b>Модуль 2.</b> <i>Подсистема подготовки сжатого воздуха</i>	ОК-7, ОПК-2, ПК-1	Вопросы 1-45	Вопросы 46-79	Вопросы 80-149
<b>Модуль 3.</b> <i>Исполнительная подсистема</i>	ОК-7, ОПК-2, ПК-1	Вопросы 1-8	Вопросы 9-12	Вопросы 13-21
<b>Модуль 4.</b> <i>Регулирующая подсистема</i>	ОК-7, ОПК-2, ПК-1	Вопросы 1-3	Вопросы 4-6	Вопросы 7,8

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

#### **1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

#### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

#### **3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

## **2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается

на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;

на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач; по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

## 3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ, ТЕСТЫ И ВОПРОСЫ

### Примеры оценочных средств\*:

Примеры оценочных средств\*:

а) для входного контроля (ВК):

1. Как осуществляется дифференцирование сложных функций?
2. Что такое частная производная, полная производная функции?
3. Что такое вторая смешанная производная функции?
4. Как определяются удельные характеристики?
5. Что такое энергия?
6. Пути передачи энергии.
7. Что такое идеальный газ?
8. Что такое молекулярная масса?
9. Какие параметры характеризуют состояние системы?
10. Что такое давление?
11. Как определяется абсолютное давление системы?
12. Какие линии называются изотермами, изобарами, изохорами?
13. Что такое внутренняя энергия системы?
14. Как определяется внутренняя энергия в молекулярно-кинетической теории?
15. Как определить работу, совершенную системой?
16. Как связаны между собой температура, давление и объем?
17. Что такое универсальная газовая постоянная?
18. Закон Авогадро.
19. Что такое теплота плавления, теплота парообразования?
20. Как определить количество теплоты, необходимое для нагрева тела массой  $m$ ?
21. Какие реакции называются экзотермическими?
22. Какие реакции называются эндотермическими?

б) для текущей аттестации

### *Модуль 1. Структура пневматических приводов*

1. Что такое пневматическая система?
2. Преимущества и недостатки пневматических систем.
3. Требования, предъявляемые к пневмоприводам.
4. Основные составные части пневмопривода.
5. сферы и области применения пневмоприводов.

### *Модуль 2. Подсистема подготовки сжатого воздуха*

1. Какие компоненты загрязнения сжатого воздуха оказывают негативное воздействие на работу пневмопривода и средств автоматики?
2. Как влияет наличие твердых частиц в сжатом воздухе на работу пневматических устройств?
3. Каково влияние влаги, содержащейся в воздухе, на работу пневматических устройств?
4. В чем заключается отрицательное влияние масляных паров на работу пневмоавтоматики?
5. Что используют в качестве фильтрующих материалов в конструкциях воздушных фильтров?
6. Какие принципы положены в основу работы фильтров и фильтров-влагоделителей?
7. Для чего необходимо распылять масло в поток сжатого воздуха?

8. За счет чего в маслораспылителе происходит процесс распыления масла?
9. Каким образом монтируются в пневмосистеме фильтры и маслораспылители?

### ***Модуль 3. Исполнительная подсистема***

1. Виды исполнительных механизмов по назначению.
2. Классификация исполнительных механизмов.
3. Конструктивные особенности пневмомоторов вращательного действия.
4. Конструктивные особенности пневмомоторов поворотного действия.
5. Основные особенности поворотных пневмомоторов их отличия от пневмомоторов вращательного действия
6. Классификация пневмоцилиндров по функциональным возможностям.
7. конструктивные особенности пневмоцилиндров одностороннего действия по сравнению с пневмоцилиндрами двухстороннего действия.


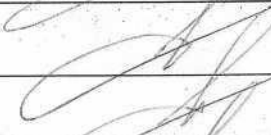

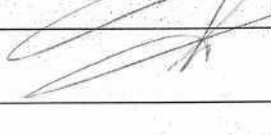
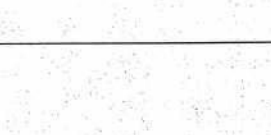

### ***Модуль 4. Регулирующая подсистема***

1. Какие диапазоны давлений сжатого воздуха приняты в промышленной пневмоавтоматике?
2. Каково назначение предохранительного пневматического клапана?
3. На чем основан принцип работы предохранительного пневмоклапана?
4. Каким образом осуществляется защита предохранительного клапана от случайной перенастройки?
5. Для чего используют в пневмоавтоматике редукционные клапана?
6. Каким образом осуществляется работа редукционных пневмоклапанов?
7. Какие достоинства и недостатки имеют конструкции фильтров-регуляторов?
8. С какой целью к редукционным клапанам подсоединяются манометры?
9. Каково назначение пневматических распределителей?
10. Каких типов бывают конструкции пневматических распределителей?
11. Какие виды управления пневматическими распределителями нашли наиболее широкое применение в промышленной пневмоавтоматике?
12. На чем основан принцип работы распределителя клапанного типа?
13. Какие достоинства и недостатки имеют конструкции пневматических распределителей в зависимости от их типа?
14. Какие конструкции золотников используют в пневмораспределителях?
15. Каким образом осуществляется коммутация каналов в распределителе с цилиндрическим золотником?
16. В каком случае в распределителе наступает бистабильное состояние?
17. Для чего используют в пневмоавтоматике четырехлинейные двухпозиционные распределители?
18. Каким образом осуществляется работа пневмораспределителя с плоским золотником?
19. С какой целью в пневматических распределителях устанавливают пружины?

## ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ (4 СЕМЕСТР)

1. Требования, предъявляемые к пневмоприводам.
2. Структура пневматических приводов.
3. Энергообеспечивающая подсистема.
4. Типы компрессоров.
5. Устройство очистки и осушки сжатого воздуха.
6. Твердые загрязнители.
7. Блоки подготовки воздуха.
8. Исполнительная подсистема.
9. Пневматические моторы.
10. Классификация пневматических двигателей
11. Пневмодвигатели вращательного действия
12. Шестеренные пневмомоторы.
13. Радиально-поршневые пневмомоторы.
14. Турбинные пневмомоторы.
15. Поворотные пневматические двигатели.
16. Пневматические цилиндры.
17. Пневмоцилиндры одностороннего действия.
18. Пневмоцилиндры двустороннего действия.
19. Расчет динамических характеристик двустороннего пневмопривода.
20. Направляющая и регулирующая подсистема.
21. Пневматические распределители.
22. Запорные элементы.
23. Устройства регулирования расхода.
24. Устройства регулирования давления.
25. Классификация регуляторов давления.
26. Предохранительные клапаны.
27. Двухлинейные и трехлинейные редуцирующие клапаны.
28. Выбор пневматических распределителей.
29. Регуляторы давления.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	6, 20, 21	31.08.2017 Протокол № 10	
2	7, 9, 20, 21	29.06.2018 Протокол № 11	
3	20, 21, 23-28	14.06.2019 Протокол № 10	
4	4, 12, 20, 22	31.08.2020 Протокол № 11	
5	5, 6, 15, 20, 21, 23-28	20.11.2020 Протокол № 4	
6	5, 6, 15, 20, 21, 23-28	31.08.2021 Протокол № 11	
7			