

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
механизации

доцент А. А. Титученко

27 мая 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Гидропневмопривод

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация № 3

**Технические средства агропромышленного комплекса
(программа специалитета)**

Уровень высшего образования

Специалитет


Форма обучения

Очная

**Краснодар
2019**

Рабочая программа дисциплины «Гидропневмопривод» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08.2016 г. № 1022.

Автор: канд. техн. наук, доцент



В.В. Цыбулевский

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Тракторы, автомобили и техническая механика» от 20.05.2019 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой,
д-р техн. наук, доцент



В.С. Курасов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации, протокол № 9 от 22.05.2019 г.

Председатель
методической комиссии, к.т.н., доцент



И.Е. Припоров

Руководитель
основной профессиональной образова-
тельной программы,
д-р техн. наук, доцент



В.С. Курасов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Гидропневмопривод» - овладение студентами знаниями об основных свойствах и кинематике жидкостей, а также о работе гидравлического и пневматического приводов в тракторах и автомобилях.

Задачи:

- изучение физических свойств жидкости, а также основных законов движения потоков жидкости;
- изучение конструкций, принципов действия и основных методов расчетов гидравлических насосов, используемых в АПК;
- изучение принципов действия и основных элементов конструкции гидравлического и пневматического приводов тракторов и автомобилей;
- изучение принципа действия гидромуфты и гидротрансформатора;
- рассмотрение работы гидро- и пневмоприводов муфты сцепления, гидромуфты коробки передач и тормозных систем;
- рассмотрение работы гидронавесной системы и гидроувеличителя сцепного веса тракторов.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОК- 1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

ПК-11– способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования.

ПСК-3.20 - способностью проводить стандартные испытания технических средств АПК как механических систем и оценку их агрозоотехнических показателей.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Гидропневмопривод» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализации «Технические средства агропромышленного комплекса» (программа специалитета).

4 Объем дисциплины (180 часов, 5,0 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов
Контактная работа	93
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	90
— лекции	42
— практические	32
— лабораторные	16
— внеаудиторная	...
—зачет	-
—экзамен	3
—защита курсовых работ (проектов)	нет
Самостоятельная работа	90
в том числе:	
— курсовая работа (проект)	нет
— прочие виды самостоятельной работы	-
Итого по дисциплине	180/5,0

Заочная форма обучения не предусмотрена.

5. Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3-ем курсе, в 5-ом семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость(в часах)			
				Лек- ции	Прак- тиче- ские	Лабо- ратор- ные	Самосто- ятельная работа
1.	Основные физические характеристики и свойства жидкостей. Основное уравнение гидростатики.	ОК-1	5	2	2	-	3
2.	Уравнение постоянства расхода. Уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкостей.	ОК-1	5	2	2	-	3
3.	Основные режимные параметры насосов. Основное уравнение ло-	ОК-1,	5	2	2	-	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость(в часах)			
				Лек- ции	Прак- тиче- ские	Лабо- ратор- ные	Самосто- ятельная работа
	пастных насосов. Схема и принцип действия центробежного насоса.	ПК-11					
4.	Характеристики лопастных насосов. Кавитация. Работа насоса на сеть (рабочая точка). Подбор насоса по каталогу-справочнику. Регулирование работы насосной установки.	ОК-1, ПК-11	5	2	8	-	3
5.	Основные конструкции лопастных насосов. Принципы работы и область применения. Гидропневматические устройства.	ОК-1, ПК-11	5	2	2	2	3
6.	Гидромуфты и гидротрансформаторы. Гидропривод трансмиссий транспортных машин. Гидропривод в трансмиссии тракторов Т-150К и МТЗ-80.	ОК-1, ПК-11, ПСК-3.20	5	2	-	2	3
7.	Объемные гидромашины. Поршневые насосы. Приводные механизмы. Клапанная система распределения.	ОК-1, ПК-11	5	2	2	2	3
8.	Индикаторная диаграмма поршневого насоса. Схемы поршневых насосов различных типов.	ОК-1, ПК-11	5	2	-	-	3
9.	Роторные насосы. Гидромоторы. Характеристики роторных насосов. Шестеренные насосы НШ-10, НШ-32-3.	ОК-1, ПК-11, ПСК-3.20	5	2	2	2	3
10.	Пластинчатые, винтовые и роторно-поршневые насосы. Конструкции и принцип действия.	ОК-1, ПК-11	5	2	-	-	3
11.	Объемные гидродвигатели. Гидроцилиндры. Силовой цилиндр трактора МТЗ-80. Соединительная и разрывная муфты.	ОК-1, ПК-11, ПСК-3.20	5	2	2	2	3
12.	Гидромоторы, их основные разновидности. Поворотные гидродвигатели.	ОК-1, ПК-11	5	2	2	-	3
13	Гидроаппаратура. Гидрораспределители. Гидравлические дроссели.	ОК-1, ПК-11	5	2	2	-	3
14	Гидроклапаны. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура	ОК-1,	5	2	2	-	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость(в часах)			
				Лек- ции	Прак- тиче- ские	Лабо- ратор- ные	Самосто- ятельная работа
	неклапанного действия.	ПК-11					
15	Вспомогательные устройства (баки, фильтры, уплотнения, гидроаккумуляторы, гидрролинии, рабочие жидкости).	ОК-1, ПК-11	5	2	2	-	3
16	Гидравлическая система управления механизмом навески. Неисправности и техническое обслуживание гидросистем. Гидравлическая навесная система тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82.	ОК-1, ПК-11, ПСК-3.20	5	2	-	-	3
17	Объемный гидропривод. Принципиальные схемы. КПД. Регулирование объемного гидропривода.	ОК-1, ПК-11, ПСК-3.20	5	2	2	2	3
18	Следящие приводы (гидроусилители). Гидроусилители золотникового и клапанного типов.	ОК-1, ПК-11, ПСК-3.20	5	2	-	2	3
19	Гидроусилители колесных машин. Гидроусилитель руля тракторов МТЗ и Т-150К. Гидроусилитель руля ЗИЛ-431410.	ОК-1, ПК-11, ПСК-3.20	5	2	-	-	3
20	Гидрораспределитель и гидроувеличитель сцепного веса трактора МТЗ-80. Гидравлическая система управления трансмиссией.	ОК-1, ПК-11, ПСК-3.20	5	2	-	-	2
21	Пневматический привод. Классификация пневмоприводов. Достоинства и недостатки. Пневмопривод тормозной системы.	ОК-1, ПК-11	5	2	-	2	1
Итого				42	32	16	60

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

Заочная форма обучения не предусмотрена

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (собственные разработки)

Гидравлический и пневматический привод: учеб. Пособие/ В.С. Курасов, М.А. Погорелова, В.М. Погосян.– Краснодар: КубГАУ, 2016. – 114 с. Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/115/UP_GIDRAVLICHESKII_I_PNEVMATICHESKII_PRIVOD_V.S._Kurasov_M.A._Pogorelova_V.M._Pogosjan.pdf

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОК- 1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
1	Инженерная психология
1,2,3	Математика
1,2,3	Физика
2,3,4	Теоретическая механика
3	Материаловедение
3	Сопротивление материалов
4	Термодинамика и теплопередача
4	Технология конструкционных материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4,5	Теория механизмов и машин
4,5	Детали машин и основы конструирования
4,5	Гидравлика и гидропневмопривод
5	Гидропневмопривод
5,6	Конструкции технических средств АПК
6	Энергетические установки технических средств АПК
6	3-D конструирование
7,8	Основы научных исследований
10	Преддипломная практика
ПК-11 способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования	
2	Химия
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
	навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Учебные мастерские)
4	Термодинамика и теплопередача
5	Гидропневмопривод
6	Надежность механических систем
6	Перевозка опасных грузов
6	Тракторы и автомобили
6,7	Эксплуатация технических средств АПК
7	Ремонт и утилизация технических средств АПК
8	Компьютерная диагностика автомобилей
8	Компьютерная диагностика автотракторных двигателей
9	Организация и планирование производства
9	Эксплуатационные материалы
10	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
10	Преддипломная практика
<i>ПСК-3.20 – способностью проводить стандартные испытания технических средств АПК как механических систем и оценку их агрозоотехнических показателей;</i>	
2	Точное земледелие
2,3	Организация автомобильных перевозок и безопасность движения
2,4	Учебные практики
4	Статистические методы исследований в агроинженерии
5	Гидропневмопривод
6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6,8	Производственные практики
8	Технологическая практика
8	Технологическая практика
9	Гидравлические и пневматические системы технических средств АПК
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

* Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори тельно (минимальный)	удовлетворите льно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.					
ЗНАТЬ – Подходы,	Фрагментарны е	Неполные представления о	Сформирован ные, но	Сформированн ые	Реферат, тест

<p>методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методов классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях недостаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах</p> <p>– Методологические основы проведения логистико-ориентированного анализа система и среды ее функционирования</p> <p>– Подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методов</p>	<p>представления о мероприятиях направленных на достижение высокой результативности трудовой деятельности</p>	<p>мероприятиях, которые направлены на обеспечение условий для оптимального функционирования работника</p>	<p>содержащие отдельные пробелы знания о мероприятиях направленных на обеспечение условий для оптимального функционирования работника</p>	<p>систематически е представления о мероприятиях направленных на обеспечение условий для оптимального функционирования работника</p>	
---	---	--	---	--	--

классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях недостаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах					
УМЕТЬ – Использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области инноватики – Разрабатывать методы и модели создания системы интегрированной логистической поддержки с целью повышения эксплуатационной надежности наукоемкой продукции – Проводить комплексное изучение отраслевого рынка промышленной продукции, потребителей товаров,	Фрагментарное использование умений по разработке систем мероприятий направленных на обеспечение условий для оптимального функционирования работника, не может самостоятельно оценить результаты своей деятельности	Несистематическое осуществление сбора и анализа исходных информационных данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении разрабатывать мероприятия направленные на обеспечение условий для оптимального функционирования работника	умение разрабатывать мероприятия направленные на обеспечение условий для оптимального функционирования работника	

поставщиков сырья, материалов и комплектующих, конкурирующих организаций-производителей продуктов-заменителей, оценивать уровень конкурентной борьбы, составлять образы конъюнктуры рынка					
Владеть, трудовые действия: – Изучение и анализ информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщение и систематизирование их, проведение необходимых расчетов с использованием современной электронно-вычислительной техники – Разработка требований к количественному и качественному составу персонала и уровню его квалификации, к подготовке персонала и средствам обучения – Формирование требований к системе логической поддержки на основе сравнения с существующим и аналогами	Отсутствие навыков самостоятельной работы	Фрагментарное владение навыками самостоятельной работы	В целом успешное, но несистематическое владение навыками самостоятельной работы	Успешное и систематическое владение навыками самостоятельной работы	

<p>– Осуществление корректировки проектных решений, направленной на обеспечение эффективной эксплуатации промышленной продукции</p> <p>– Изучение и анализ технологии и качества выполнения процессов постпродажного обслуживания и сервиса, условий работы оборудования с целью определения необходимости проведения корректирующих мероприятий</p> <p>– Определение стратегии и управление процессами анализа логической поддержки жизненного цикла промышленной продукции</p>					
ПК-11 – способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования					
Знать: - методика бизнес-планирования; - методика проведения функционально-стоимостного анализа.	Не знает методики проведения расчетов проектируемых агрегатов и систем	Знает типовые и частично прикладные программы расчетов проектируемых агрегатов и систем	Знает наиболее известные прикладные программы расчета	Знает содержание новых технологий для проведения расчетов проектируемых агрегатов и систем	Коллоквиум
Уметь: - проводить переговоры; - разрабатывать бизнес-план испытаний и исследований АТС и их компонентов.	Не умеет находить оптимальные программы расчета узлов, агрегатов и систем	Умеет использовать типовые программы расчетов при проектировании и	В целом умеет использовать прикладные программы расчета	Умеет находить оптимальные прикладные технологии расчетов при проектировании и	
Владеть, трудовые	Не владеет: навыками	Фрагментарно владеет	Владеет навыкам	Свободно владеет	

действия: - долгосрочное планирование ресурсов на испытания и исследования АТС и их компонентов в организации; - координация деятельности подразделений, задействованных в испытаниях и исследованиях АТС и их компонентов, внутри организации; - координация деятельности с внешними организациями по вопросам проведения испытаний и исследований АТС и их компонентов.	определения необходимости конкретных расчетов проектируемых агрегатов и систем	различными методами расчетов при проектировании и	использования некоторых прикладных программ расчета	навыками использования прикладных программ расчета	
ПСК-3.20 – способностью проводить стандартные испытания технических средств АПК как механических систем и оценку их агрозоотехнических показателей					
Уметь: - систематизировать инженерные данные с учетом технических требований; - анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики АТС и их компонентов; - анализировать лучшие практики испытаний и исследований АТС и их компонентов; - применять базы данных по предыдущим испытаниям и исследованиям АТС и их компонентов	Не умеет проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования	Умеет, но много делает ошибок при проведении стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования	Умеет, но есть недочеты при проведении стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования	Умеет проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования	Коллоквиум

Владеть: – декомпозиция задач на проведение испытаний и исследований АТС и их компонентов; - координация действий исполнителей испытаний и исследований АТС и их компонентов; - мониторинг и контроль выполнения плана проведения испытаний и исследований АТС и их компонентов; - корректировка планов проведения испытаний и исследований АТС и их компонентов.	Не владеет методикой проведения стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Фрагментарно владеет методикой проведения стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Владеет, но не в полном объеме методикой проведения стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Владеет методикой проведения стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	
Уметь: - систематизировать инженерные данные с учетом технических требований; - анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики АТС и их компонентов; - анализировать лучшие практики испытаний и исследований АТС и их компонентов; - применять базы данных по предыдущим испытаниям и исследованиям АТС и их компонентов	Не умеет проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования	Умеет, но много делает ошибок при проведении стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования	Умеет, но есть недочеты при проведении стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования	Умеет проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Тесты

1. Плотность жидкости – это:

- + : масса единицы объема жидкости
- : вес единицы объема жидкости
- : сдвиг слоя жидкости, выраженный в метрах
- : поверхностное натяжение жидкости

2. Удельный вес жидкости– это:

- + : вес единицы объема жидкости
- : масса единицы объема жидкости
- : сдвиг слоя жидкости, выраженный в метрах
- : масса единицы объема жидкости

3. Вязкость жидкости зависит от

- + : ее температуры
- : ее агрегатного состояния
- : ее плотности
- : ее цвета

4. Приборы для измерения избыточного давления называются

- + : манометрами
- : вакуумметрами
- : барометрами
- : ареометрами

5. При комплектации насосной установки следует учитывать, что в ее состав должны входить

- + : насос, приводной двигатель, резервуары, трубопроводы и вентили
- : насос и приводной двигатель
- : резервуары, трубопроводы и вентили
- : гидромотор, приводной двигатель и вентили

6. Регулирование работы насосной установки можно осуществлять

- + : воздействием на сеть или на насос
- : воздействием только на сеть
- : воздействием только на насос
- : воздействием только на систему трубопроводов

7. Индикаторная диаграмма поршневого насоса

- + : позволяет определить величину чисто механических потерь мощности.
- : позволяет рассчитать расход перекачиваемой жидкости
- : позволяет увеличить подачу жидкости
- : позволяет увеличить напор жидкости

8. Высота всасывания центробежного насоса определится как

$$+ : h_{\text{вс}} = \frac{p_6}{\rho g} - \frac{p_{\text{н.п}}}{\rho g} - \Delta h - h_{\text{п.вс}}$$

$$- : h_{\text{вс}} = -\Delta h - h_{\text{п.вс}}$$

$$- : h_{\text{вс}} = \frac{p_6}{\rho g} - \frac{p_{\text{н.п}}}{\rho g}$$

$$- : h_{\text{вс}} = \frac{p_6}{\rho g}$$

9. Гидропередача состоит из

- + : насоса и гидродвигателя
- : запорных вентилей и гидротрансформаторов
- : гидротрансформаторов и гидромуфт
- : насоса и гидромуфт

10. Коэффициент полезного действия насоса выражают как произведение

- + : гидравлического, механического и объемного К.П.Д.
- : гидравлического и светового К.П.Д.
- : гидравлического, механического и светового К.П.Д.
- : скоростного, потенциального и энергетического

11. В поршневых насосах передача энергии жидкости осуществляется при помощи

- + : вытеснителя
- : лопастного колеса
- : трубы
- : задвижки

12. По виду источника энергии гидроприводы разделяются на

- + : насосные, аккумуляторные и магистральные
- : электрические, многопозиционные и самоиндукционные
- : позиционные, многопозиционные и аккумуляторные
- : поршневые, центробежные и клапанные

13. Для нахождения обобщенной характеристики подобных насосов необходимо использовать

- + : коэффициент быстроходности
- : коэффициент неразрывности
- : коэффициент полезного действия
- : коэффициент расхода

14. Что означает первое число после буквенной маркировки насоса высокого давления

- + : рабочий объем в $\text{см}^3/\text{об}$
- : номинальное давление в МПа
- : расход в л/мин
- : скорость м/с

15. В процессе работы поршневого насоса за каждый оборот кривошипного вала скорость поршня

- + : дважды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
- : трижды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
- : четырежды увеличивается от нуля до максимума и уменьшается от максимума до нуля
- : остается постоянной

16. В процессе эксплуатации шестеренных насосов высокого давления утечки рабочей жидкости отводятся в

- + : полость всасывания
- : полость нагнетания
- : бак
- : канализацию

17. Какой из типов объемных насосов не может быть регулируемым

- + : шестеренные
- : аксиально-плунжерные
- : пластинчатые
- : аксиально-поршневые

18. Шестеренные насосы по сравнению с аксиально-поршневыми

- + : проще по устройству
- : менее надежны
- : могут развить более высокое давление
- : имеют более высокий КПД

19. Для правильной эксплуатации насоса необходимо знать, как изменяются

- + : напор, КПД и мощность, потребляемая насосом, при изменении его подачи
- : гидравлические сопротивления при изменении его подачи
- : гидравлические сопротивления при изменении его напора
- : КПД от его напора

20. При подборе лопастного насоса принимают $H = (1,2 \div 1,4)H_{\text{потр}}$, ориентируясь на

- + : больший диаметр рабочего колеса
- : меньший диаметр рабочего колеса
- : средний диаметр рабочего колеса
- : минимальный диаметр рабочего колеса

21. При испытаниях объемного насоса следует учитывать, что идеальная подача всегда

- + : больше действительной
- : меньше действительной
- : равна действительной
- : изменяется по синусоидальному закону

22. В процессе испытаний гидродинамической муфты следует учитывать, что

- + : крутящий момент насосного колеса равен крутящему моменту турбинного колеса
- : крутящий момент насосного колеса больше крутящего момента турбинного колеса
- : крутящий момент насосного колеса меньше крутящего момента турбинного колеса
- : крутящий момент насосного колеса равен нулю

23. В процессе эксплуатации, кинематическое передаточное число вращательного объемного привода изменяется

- + : изменение расхода
- : изменением давления
- : изменением направления потока
- : изменением напора

24. Коэффициент трансформации характеризует

- + : соотношение между моментами на турбинном и насосном колесах
- : соотношение между скоростями вращения турбинного и насосного колес
- : соотношение между моментами на турбинном колесе на стоповом и номинальном режимах работы
- : соотношение между скоростями вращения винтового и насосного колес

25. Гидромуфта принципиально отличается от гидротрансформатора

- + : наличием только двух рабочих колес
- : степенью заполнения контура рабочей жидкостью
- : возможностью механической блокировки колес
- : наличием трех рабочих колес

Вопросы к коллоквиуму

1. Куда поступает сжатый воздух из ресивера пневмосистемы после открытия впускного клапана регулятора давления?
2. Куда поступает тормозная жидкость из главного тормозного цилиндра ГАЗ-53 после нажатия на тормозную педаль?
3. Приведите пример маркировки насоса гидросистемы трактора и расшифруйте ее.
4. Когда открывается перепускной клапан распределителя гидросистемы трактора?
5. Опишите, как создается давление при работе масляного насоса двигателя Д-240.
6. Почему вращается ротор центрифуги при работе двигателя Д-240?
7. Почему вращается ротор центрифуги при работе двигателя ЗМЗ-53?
8. Почему после открытия впускного клапана регулятора давления компрессор прекращает сжатие воздуха?
9. Куда поступает тормозная жидкость из гидровакуумного усилителя автомобиля ГАЗ-53 после нажатия на тормозную педаль?
10. Откуда и куда движется сжатый воздух в регуляторе давления после снижения давления до допустимой величины ($5,6 \text{ кг/см}^2$) впускного клапана регулятора давления?
11. Какой клапан верхней секции тормозного крана открыт после нажатия на тормозную педаль?
12. Куда поступает тормозная жидкость из главного тормозного цилиндра после нажатия на педаль автомобиля ГАЗ-53?
13. Перечислите последовательно детали гидровакуумного усилителя тормозов, которые перемещаются после отпущения тормозной педали.
14. Перечислите последовательно элементы пневматического привода тормозов, через которые проходит сжатый воздух после превышения допустимого давления ($7,4 \text{ кг/см}^2$).
15. Каков путь сжатого воздуха из нижней секции тормозного крана после отпущения тормозной педали?
16. Каков путь сжатого воздуха из верхней секции тормозного крана после отпущения тормозной педали?

Темы рефератов

1. Гидравлическая система управления механизмом навески.
2. Неисправности и техническое обслуживание гидросистем.
3. Гидравлическая навесная система тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82.
4. Объемные гидропередачи на автомобильном транспорте.
5. Пневмопривод тормозной системы колесного автомобиля.
6. Гидрораспределитель и гидроувеличитель сцепного веса трактора МТЗ-80.
7. Гидравлическая система управления трансмиссией.

8. Насосы, применяемые в пищевой промышленности.
9. Методы регулирования работы насосной установки.
10. Объемные насосы. Конструкции и принцип действия.
11. Приводные механизмы поршневых насосов.
12. Роторные насосы. Конструкции и принцип действия.
13. Гидромоторы.
11. Область применения и виды гидроцилиндров.
12. Поворотные гидродвигатели.
13. Гидроаппаратура.
14. Объемный гидропривод. Основные типы гидроприводов.
15. Следящие гидроприводы (гидроусилители). Принцип действия и области применения.
16. Основные виды гидролиний. Гидробаки.

Вопросы к экзамену

1. Классификация насосов, используемых в пищевой промышленности.
2. Определение и область применения насосов и гидродвигателей.
3. Назначение и главные достоинства гидropередач.
4. Характеристики лопастных насосов.
5. Основные режимные параметры работы насосов.
6. Схема комплектации насосной установки, с указанием позиций.
7. Коэффициент полезного действия насоса.
8. Кавитация, причины ее возникновения. Методы борьбы с кавитацией.
9. Определение высоты всасывания центробежного насоса.
10. Понятие рабочей точки (работа насоса на сеть).
11. Методы регулирования работы насосной установки.
12. Дроссельное регулирование.
13. Регулирование изменением частоты вращения рабочего колеса.
14. Построение параболы подобных режимов.
15. Понятие и основные виды гидродинамических передач.
16. Как делятся объемные насосы по принципу действия?
17. На какие виды делятся поршневые насосы по конструкции вытеснителя? Объяснить отличия между ними.
18. Объяснить понятие и виды объемных гидродвигателей.
19. Что включает в себя понятие объемного гидропривода?
20. Приводные механизмы поршневых насосов.
21. Индикаторная диаграмма поршневого насоса
22. Роторные и шестеренные насосы. Схема, принцип действия.
23. Из каких основных частей состоит роторный насос?
24. Характеристики роторных насосов.
25. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Схема, принцип действия.
26. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Схема, принцип действия.

25. Гидромоторы. Полезная и потребляемая мощности гидромотора.
26. Область применения и виды гидроцилиндров.
27. Поворотные гидродвигатели.
28. Характеристики поршневых насосов.
29. Гидроаппаратура. Основные типы.
30. Схема шестеренного насоса.
31. Объемный гидропривод. Основные понятия и определения. Основные типы гидроприводов.
32. Следящие гидроприводы (гидроусилители). Принцип действия и области применения.
33. Основные виды гидролиний. Гидробаки. Гидроаккумуляторы, их назначение и основные разновидности. Рабочие жидкости и их кондиционирование.
34. Назначение отдельных составляющих объемного гидропривода.
35. Золотниковые распределители. Схема, принцип действия.
36. Гидрораспределители. Назначение, классификация.
37. Принцип действия гидровакуумного усилителя тормозов.
38. Условные (символические) графические обозначения агрегатов и элементов гидравлических и пневматических приводов. Составление схем гидравлических и пневматических приводов.
39. Регулируемый объемный гидропривод. Способы регулирования. КПД гидроприводов с различным способом регулирования.
40. Основные физические характеристики и свойства жидкостей. Основное уравнение гидростатики.
41. Уравнение постоянства расхода. Уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкостей.
42. Гидравлическая система управления механизмом навески. Гидравлическая навесная система тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82.
43. Гидроусилители колесных машин.
44. Гидрораспределитель и гидроувеличитель сцепного веса трактора МТЗ-80.
45. Пневматический привод.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюде-

ния требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Контрольные работы

Критерии оценки самостоятельных и контрольных работ.

Оценку **«отлично»** студент получает, если даёт правильные формулировки, точные определения, понятия терминов, выполняет работу без ошибок и недочётов.

Оценку **«хорошо»** студент получает, если задание выполнено неполно, (не менее 70 % от полного), но правильно; при изложении были допущены 1-2 незначительные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; даёт правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ.

Оценку **«удовлетворительно»** студент получает, если неполно (не менее 50 % от полного), но правильно выполнено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценку **«неудовлетворительно»** студент получает, если неполно (менее 50 % от полного) выполнено задание; при изложении были допущены существенные ошибки, или работа студентом была выполнена не самостоятельно – студент не может обосновать свой ответ или ответить на дополнительные вопросы, а также в случае не предоставления работы на проверку преподавателю.

Тестовые задания

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее, чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки качества ответа студента на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Контроль освоения дисциплины и

оценка знаний обучающихся на экзамене/зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов», включает учет пропусков занятий, самостоятельную работу студентов, тесты. Данные о пропусках предоставляются в деканат в течение всего процесса обучения.

8. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

1. Кондратьев А.С. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : методические рекомендации / А.С. Кондратьев. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2012. — 48 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46440.html>
2. Чмиль В.П. Гидропневмопривод транспортно-технологических машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Чмиль. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 221 с. — 978-5-9227-0605-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63625.html>
3. Гроховский Д.В. Основы гидравлики и гидропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Гроховский. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 237 с. — 978-5-7325-1086-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58852.html>

Дополнительная

1. Цупров А.Н. Практикум по гидравлике и гидроприводу [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Цупров. — Электрон.текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 66 с. — 978-5-88247-620-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22908.html>
2. Апсин В.П. Методические указания по гидравлическим расчетам [Электронный ресурс] / В.П. Апсин, В.Г. Удовин. — Электрон.текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2004. — 43 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21607.html>
3. Камышев Л.А. Гидравлические приводы мобильных установок. Часть 2. Элементы гидропривода мобильных установок [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Камышев, В.А. Зверев, В.В. Ломакин. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2007. — 104 с. — 978-5-7038-2956-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31393.html>
4. Гринчар Н.Г. Основы гидропривода машин. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева. — Электрон.текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. — 444 с. — 978-5-89035-911-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57996.html>

5. Белоусов А.Р. Лабораторный практикум по гидравлике [Электронный ресурс] : сборник лабораторных работ по дисциплинам «Механика жидкости», «Гидромеханика», «Гидравлика», «Гидроприводы», «Пневматика» / А.Р. Белоусов, Б.П. Тихоненков. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2007. — 39 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46716.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ:

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znaniium.com	Универсальная	Интернет доступ	С 08.06.2018 по 08.06.2019 С 09.06.2019 по 08.06.2020	Договор № 3135 ЭБС Договор № 3818 ЭБС
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ	С 27.12.18. по 12.01.20	ООО «Изд-во Лань» Контракт № 108
3	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	С 12.11.18 по 11.05.19 С 12.05. 19 по 11.11.19.	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор № 4617/18 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор № 5202/19
4	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ), Science Index	Универсальная	Интернет доступ	22.01.2019 22.01.2020	Договор №sio-7813/2019

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Гидравлический и пневматический привод: учеб. Пособие/ В.С. Курасов, М.А. Погорелова, В.М. Погосян.– Краснодар: КубГАУ, 2016. – 114 с. Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/115/UP_GIDRAVLICHESKII_I_PNEVMATICHESKII_PRIVOD_V.S._Kurasov_M.A._Pogorelova_V.M._Pogosjan.pdf

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Лицензионное программное обеспечение

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования IN-DIGO	Тестирование

Справочные системы

[Справочная система "Образование"](http://1obraz.ru/about/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://1obraz.ru/about/>

[Справочная система "Охрана труда"](http://1otruda.ru/about/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://1otruda.ru/about/>

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Лаборатория 224м	Нефтенсиметры, вискозиметры.	нет
Помещения для самостоятельной работы		
Класс №1, бокс	Макеты различных технических устройств,	нет
Помещения для хранения лабораторного оборудования		
		нет