Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного факультета
_____ П.Н. Вылегжанин
"15" апреля 2021 г.

Гидравлика и гидропневмопривод

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **технологического и энергетического оборудования**

Учебный план Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 49
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Киров 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 152F9F34BEA253FCE714EAC1F1E3E158
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 04.04.2022 до 28.06.2023

Программу составил(и):

д.т.н., профессор кафедры технологического и энергетического оборудования, Шулятьев Валерий Николаевич

_____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент кафедры технологического и энергетического оборудования, Солонщиков Павел Николаевич

_____

Рабочая программа дисциплины

Гидравлика и гидропневмопривод

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ д.т.н., профессор Мохнаткин Виктор Германович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	получить знания, необходимые для решения инженерных задач, связанных с использованием и применением жидкостей в различных областях техники и сельского хозяйства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Детали машин и основы конструирования
2.1.3	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.1.4	Прикладное программирование
2.1.5	Сопротивление материалов
2.1.6	Технологическая практика
2.1.7	Эксплуатационные материалы
2.1.8	Математика
2.1.9	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.1.10	Силовые агрегаты
2.1.11	Теоретическая механика
2.1.12	Физика
2.1.13	Информатика
2.1.14	Компьютерная графика (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.15	Современные материалы в автомобилестроении
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автомобили
2.2.2	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.2.3	Основы работоспособности технических систем
2.2.4	Эксплуатационная практика
2.2.5	Техническая эксплуатация автомобилей
2.2.6	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.2.7	Диагностика грузовых автомобилей
2.2.8	Преддипломная практика
2.2.9	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;
ОПК-3.1	Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности
ОПК-3.2	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований и испытаниях в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия						

1.1	Гидравлический расчет простого трубопровода. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. Трубопроводы с непрерывным расходом. Расчет разомкнутой трубопроводной сети. Выбор высоты установки водонапорной башни /Лек/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
1.2	Гидравлические машины. Характеристики лопастных машин (напор, мощность, кпд). Основное уравнение лопастных машин. Факторы, влияющие на напор насоса /Лек/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
1.3	Высота всасывания центробежного насоса и явление кавитации. Подобие лопастных машин, коэффициент быстроходности. Рабочие характеристики центробежных насосов. Работа насоса на сеть /Лек/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
1.4	Закономерности работы насосной установки на сеть. Расчёт питающей сети, Выбор насоса, определение рабочей точки /Лек/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
1.5	Помпаж, совместная работа двух одинаковых насосов на сеть. Элементы теории поршневого насоса /Лек/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
1.6	Гидравлические приводы и передачи. Классификация гидропередач. Объемные гидропередачи их конструкции. Мощность и кпд объемного гидропривода. Внешние характеристики объемного гидропривода. Преимущества объемного гидропривода /Лек/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
1.7	Гидравлические приводы и передачи. Классификация гидропередач. Объемные гидропередачи их конструкции. Мощность и кпд объемного гидропривода. Внешние характеристики объемного гидропривода. Преимущества объемного гидропривода /Лек/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
1.8	Совместная работа гидродинамических передач с различными двигателями /Лек/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
	Раздел 2. Лабораторные занятия						

2.1	Лопастные насосы и компрессоры. Устройство, принцип действия и эксплуатация центробежного, вихревого осевого и погружного насосов. Работа водоструйной установки. Маркировка лопастных машин /Лаб/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
2.2	Тема лабораторного занятия 3 Решение задач (расчет простого трубопровода, последовательное и параллельное соединение трубопроводов, определение высоты водопроводной башни) - 2 часа /Лаб/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
2.3	Определение характеристик с объёмным регулированием /Лаб/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
2.4	Параметрические испытания центробежного насоса /Лаб/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
2.5	Кавитационные испытания центробежного насоса /Лаб/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
2.6	Испытания нерегулируемого объёмного гидропривода /Лаб/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
2.7	Испытания гидропривода поступательного действия /Лаб/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
2.8	Испытание гидродинамической передачи /Лаб/	5	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Объемные насосы и компрессоры /Ср/	5	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	

3.2	Устройство поршневого,диафрагменного, шестеренного винтового и пластинчатого насосов /Ср/	5	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.3	Устройство и принцип работы эрлифтов, ленточных, шнуровых водоподъемников, гидротаранов и вибрационного насоса /Ср/	5	5	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.4	Лопастные насосы и компрессоры. Устройство, принцип действия и эксплуатация центробежного, вихревого осевого и погружного насосов. Работа водоструйной установки. Маркировка лопастных машин /Ср/	5	6	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.5	Автоматические водоподъемные установки. Устройство и принцип работы водо-подъемных установок, датчика реле давления. Порядок настройки реле давления автоматической водоподъемной установки /Ср/	5	6	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.6	Механизация водоснабжения. Источники воды и водозаборные сооружения. Системы и схемы водоснабжения. Норма водопотребления, расчет характерных расходов. Приемка в эксплуатацию водопроводных сетей (гидравлические испытания) /Ср/	5	6	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.7	Гидроусилители и гидравлические следящие приводы. Точность, чувствительность, устойчивость гидроусилителей /Ср/	5	6	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.8	Расчет водоснабжения и выбор насоса /Ср/	5	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.9	Расчет объёмного гидропривода /Ср/	5	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.10	Совместная работа динамического гидротрансформатора с двигателем /Ср/	5	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	

3.11	Экзамен /Экзамен/	5	27	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Штеренлихт Д. В.	Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64346	СПб.: Лань, 2015
Л1.2	В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов	Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/gidravlika-432989	Москва : Издательство Юрайт, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Сабашвили, Р. Г.	Гидравлика, гидравлические машины и водоснабжение сельского хозяйства: учеб. пособие для студентов с.-х. вузов по инженер. специальностям	М.: Колос, 1997
Л2.2	В. А. Кузнецов	Гидрогазодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/476269	Москва : Издательство Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Шулятьев, В. Н., Костин, Г. Н.	Гидравлика (Гидродинамика): метод. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2007
Л3.2	Шулятьев, В. Н., Костин, Г. Н.	Гидравлика (гидростатика) [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2006
Л3.3	Шулятьев, В. Н.	Гидродинамические передачи [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.4	Шулятьев, В. Н.	Гидравлический расчёт разомкнутой водопроводной сети [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.5	Шулятьев, В. Н., Рылов, А. А.	Объёмные гидромашины и гидроприводы: метод. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.6	Шулятьев В.Н.	Гидравлика и гидропневмопривод: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана
Э2	Министерство Транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.mintrans.gov.ru/- Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)

6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных	
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Территориального отдела госавтодорнадзора по Кировской области, Территориальный отдел госавтодорнадзора по Республике Марий Эл Приволжского межрегионального управления государственного автодорожного надзора, Режим доступа: https://ugadn4312.tu.rostransnadzor.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
– подготовка к лекциям и лабораторным занятиям;
– выполнение контрольной домашней работы и иных индивидуальных заданий;
– подготовка к мероприятиям текущего контроля;
– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Выполнение домашней контрольной работы.

Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного факультета
_____ П.Н. Вылегжанин
"15" апреля 2021 г.

Гидравлика и гидропневмопривод

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **технологического и энергетического оборудования**

Учебный план Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 87
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	87	87	87	87
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Киров 2021

Программу составил(и):

д.т.н., профессор кафедры технологического и энергетического оборудования, Шулятьев Валерий Николаевич

_____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент кафедры технологического и энергетического оборудования, Солонщиков Павел Николаевич

_____

Рабочая программа дисциплины

Гидравлика и гидропневмопривод

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ д.т.н., профессор Мохнаткин Виктор Германович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	получить знания, необходимые для решения инженерных задач, связанных с использованием и применением жидкостей в различных областях техники и сельского хозяйства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	бучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Детали машин и основы конструирования
2.1.3	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.1.4	Прикладное программирование
2.1.5	Силовые агрегаты
2.1.6	Технологическая практика
2.1.7	Эксплуатационные материалы
2.1.8	Информатика
2.1.9	Компьютерная графика (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.10	Математика
2.1.11	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.1.12	Сопротивление материалов
2.1.13	Теоретическая механика
2.1.14	Физика
2.1.15	Современные материалы в автомобилестроении
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.2.2	Основы работоспособности технических систем
2.2.3	Автомобили
2.2.4	Диагностика грузовых автомобилей
2.2.5	Техническая эксплуатация автомобилей
2.2.6	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.2.7	Эксплуатационная практика
2.2.8	Преддипломная практика
2.2.9	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;
ОПК-3.1	Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности
ОПК-3.2	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований и испытаниях в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия						

1.1	Гидравлический расчет простого трубопровода. Трубопроводы с непрерывным расходом. Расчет разомкнутой трубопроводной сети. Выбор высоты установки водонапорной башни. Характеристики лопастных машин (напор, мощность, кпд). Основное уравнение лопастных машин. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
1.2	Гидравлические приводы и передачи. Классификация гидропередач. Объемные гидропередачи их конструкции. Мощность и кпд объемного гидропривода. Гидродинамические передачи. Внешние характеристики гидромуфты и гидротрансформатора /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
1.3	Совместная работа гидродинамических передач с различными двигателями /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
	Раздел 2. Лабораторные занятия						
2.1	Определение опытным путем составляющих уравнения Бернулли /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
2.2	Испытание гидродинамической передачи /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	1	
2.3	Параметрические испытания центробежного насоса /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Механизация водоснабжения. Источники воды и водозаборные сооружения. Системы и схемы водоснабжения /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.2	Норма водопотребления, расчет характерных расходов. Приемка в эксплуатацию водопроводных сетей (гидравлические испытания) /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	

3.3	Автоматические водоподъемные установки. Устройство и принцип работы водоподъемных установок, датчика реле давления /Ср/	3	5	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.4	Порядок настройки реле давления автоматической водоподъемной установки /Ср/	3	5	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.5	Лопастные насосы. Устройство, принцип действия и эксплуатация центробежного, вихревого осевого и погружного насосов. Работа водоструйной установки. Маркировка лопастных машин /Ср/	3	5	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.6	Объемные насосы. Устройство поршневого, диафрагменного, шестеренного, винтового и пластинчатого насосов /Ср/	3	5	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.7	Устройство и принцип работы эрлифтов, ленточных, шнуровых водоподъемников, гидротаранов и вибрационного насоса /Ср/	3	5	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.8	Гидроусилители и гидравлические следящие приводы. Точность, чувствительность, устойчивость гидроусилителей /Ср/	3	5	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.9	Кавитационные испытания центробежного насоса /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.10	Гидравлический расчет простого трубопровода. Последовательное и парал-лельное соединение трубопроводов. Трубопроводы с непрерывным расходом /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.11	Расчет разомкнутой трубопроводной сети. Выбор высоты установки водонапорной башни. Закономерности работ насосной установки /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	

3.12	Гидравлические машины. Характеристики лопастных машин (напор, мощность, кпд). /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.13	Основное уравнение лопастных машин. Факторы, влияющие на напор насоса /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.14	Высота всасывания центробежного насоса и явление кавитации. Подобие лопастных машин, коэффициент быстроходности /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.15	Рабочие характеристики центробежных насосов. Работа насоса на сеть /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.16	Помпаж, совместная работа двух одинаковых насосов на сеть /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.17	Элементы теории поршневого насоса /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.18	Гидравлические приводы и передачи. Классификация гидропередач. Объемные гидропередачи их конструкции. Мощность и кпд объемного гидропривода. Внешние характеристики объемного гидропривода. Преимущества объемного гидропривода /Ср/	3	4	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.19	Гидродинамические передачи. Основные их конструкции. Моменты и кпд гидродинамических передач. Внешние характеристики гидромуфты и гидротрансформатора /Ср/	3	3	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.20	Совместная работа гидродинамических передач с различными двигателями /Ср/	3	3	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	

3.21	Компрессоры. Термодинамика компрессорного процесса. Поршневые и лопастные компрессоры /Ср/	3	3	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.22	Экзамен /Экзамен/	3	9	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Штеренлихт Д. В.	Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64346	СПб.: Лань, 2015
Л1.2	В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов	Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/gidravlika-432989	Москва : Издательство Юрайт, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Сабашвили, Р. Г.	Гидравлика, гидравлические машины и водоснабжение сельского хозяйства: учеб. пособие для студентов с.-х. вузов по инженер. специальностям	М.: Колос, 1997
Л2.2	В. А. Кузнецов	Гидрогазодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/476269	Москва : Издательство Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Шулятьев, В. Н., Костин, Г. Н.	Гидравлика (Гидродинамика): метод. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2007
Л3.2	Шулятьев, В. Н., Костин, Г. Н.	Гидравлика (гидростатика) [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2006
Л3.3	Шулятьев, В. Н.	Гидродинамические передачи [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.4	Шулятьев, В. Н.	Гидравлический расчёт разомкнутой водопроводной сети [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.5	Шулятьев, В. Н., Рылов, А. А.	Объёмные гидромашины и гидроприводы: метод. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.6	Шулятьев В.Н.	Гидравлика и гидропневмопривод: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана
Э2	Министерство Транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.mintrans.gov.ru/- Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий	
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных	
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Территориального отдела госавтодорнадзора по Кировской области, Территориальный отдел госавтодорнадзора по Республике Марий Эл Приволжского межрегионального управления государственного автодорожного надзора, Режим доступа: https://ugadn4312.tu.rostransnadzor.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
– подготовка к лекциям и лабораторным занятиям;
– выполнение контрольной домашней работы и иных индивидуальных заданий;
– подготовка к мероприятиям текущего контроля;
– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем

скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Выполнение домашней контрольной работы.

Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Гидравлика и гидропневмопривод»

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы «Автомобили и автомобильное хозяйство»
Квалификация бакалавр.

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата). Утвержден приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916;

- Положения «О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

-ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;

-ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Код формируемой компетенции	Начальный	Основной	Заключительный
ОПК-3	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Сопротивление материалов Гидравлика и гидропневмопривод Теплотехника Метрология, стандартизация и сертификация	Производственная практика (Эксплуатационная практика) Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация
ОПК-1	Математика Физика Химия Учебная технологическая практика Учебная ознакомительная практика	Теоретическая механика Сопротивление материалов Теория механизмов и машин Детали машин и основы конструирования Гидравлика и гидропневмопривод Теплотехника Материаловедение. Технология конструкционных материалов Общая электротехника и электроника Метрология, стандартизация и сертификация Основы научных исследований Производственная практика (Технологическая практика)	Производственная практика (Эксплуатационная практика) Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине Гидравлика и гидропневмопривод применяется аналитическая четырехбалльная шкала оценивания:

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**		**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ОПК-3: Способен в	ОПК-3.1	Использует современные методы	Раздел 1	Тестовые

сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;		экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	рабочей программы дисциплины	вопросы к зачету по дисциплине
	ОПК-3.2	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований и испытаниях в профессиональной деятельности		
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин	Раздел 1 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к зачету по дисциплине

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
		Не зачтено	Зачтено
		Описание показателя	
1	Правильность, полнота и точность ответов	Не усвоил основные понятия и определения и значительную часть программного материала	Глубоко и прочно усвоил основные понятия и определения; Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Логичность, обоснованность, последовательность ответа	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
3	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю	Имеются многочисленные пропуски занятий и задолженность по текущему контролю знаний.	Конструктивная работа в течении семестра. Задолженность по текущему контролю знаний отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод»

Гидростатика

1. Из истории развития гидравлики и ее роль в народном хозяйстве.
2. Физические свойства жидкости. Понятие идеальной жидкости.
3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнение Л.Эйлера).
5. Основное уравнение гидростатики. Единицы измерения давления.
6. Пьезометрическая высота гидростатического и избыточного давлений. Понятие о вакууме (разряжении).
7. Способы измерения давления.
8. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Центр давления.
9. Сила давления жидкости на цилиндрическую поверхность. Определение центра давления.
10 .Закон Архимеда и плавучесть тел. Остойчивость плавучесть тел.

Гидродинамика

1. Гидродинамика. Установившееся и неустановившееся движение, линия тока, элементарная струйка, расход.
2. Поток жидкости, уравнение неразрывности, гидравлический радиус, средняя скорость.
3. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнение движения Л.Эйлера).
4. Уравнение Д. Бернулли для струйки идеальной жидкости и его физический смысл.
5. Уравнение Д. Бернулли для потока реальной жидкости.
6. Основное уравнение установившегося равномерного движения.
7. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
8. Сопротивления при ламинарном движении жидкости.
   Формула Пуазейля.
9. Сопротивления при турбулентном движении. Формулы Шези и Дарси.
10. Местные сопротивления. Коэффициенты местных сопротивлений. Эквивалентная длина местного сопротивления.
11. График Никурадзе. Характеристика зон графика.
12. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.
13. Истечение жидкости через отверстия при постоянном напоре.
14. Истечение жидкости через отверстия и насадки при переменном напоре.
15. Гидравлический расчет простого трубопровода. Модуль расхода. Физический смысл.
16. Расчет трубопровода с непрерывном расходом.
17. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов.
18. Расчет разомкнутой водопроводной сети.
19. Гидравлический удар в трубах. Формула Н. Жуковского. Скорость распространения упругой волны гидравлического удара.
20. Гидравлический расчет каналов.
21. Затопленные и незатопленные струи жидкости. Высота и дальность полета струи, давление струи на поверхности.
22. Динамика аномальных жидкостей. Уравнение Букингама. Потери напора при движении аномальных жидкостей.
23. Расчет гидравлических сопротивлений при движении структурных жидкостей.
24. Основы моделирования гидравлических потоков. Гидравлическое подобие. Критерии подобия.

Гидравлические машины

1. Напор, мощность и коэффициент полезного действия насосной установки.
2. Основное уравнение лопастных машин. Теоретический напор.
3. Статический и динамический напор. Основные факторы, влияющие на статический напор. Степень реактивности.
4. Высота всасывания центробежного насоса. Кавитация, последствия кавитации.
5. Подобие лопастных машин. Коэффициент быстроходности. Маркировка насосов.
6. Рабочая характеристика насосов. Характеристика трубопровода. Неустойчивая работа насоса (помпаж).

Гидромеханизация

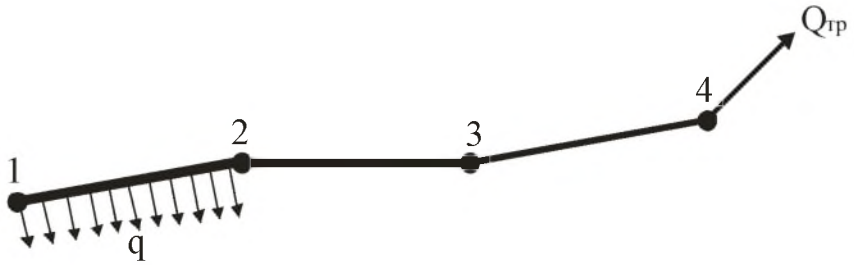
1. Объемный гидропривод. Типы, мощность и КПД гидропривода.
2. Внешние характеристики объемного гидропривода. Преимущества объемных гидропередач перед механическими передачами.
3. Гидродинамические передачи. Конструкции, моменты, КПД гидродинамических передач.
4. Внешние характеристики гидромуфты и гидротрансформатора.

Типовой экзаменационный билет
по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод»

1. Сила давления жидкости на плоскую стенку.
   Центр давления.

2. Движение жидкости, методы его исследования
   Установившееся и неустановившееся движение. (.

3. Задача.



Определить потери напора на последовательных участках трубопровода h_{12};h_{23};;h_{34}, Трубопровод стальной, не новый: $Q_{тр}$=5,5 л/с; q=0,25 л/с; L_{12}=L_{23}=L_{34}=300 м; d_{12}=250 мм; d_{23}=150 мм; d_{34}=100 мм.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Гидравлика» в форме экзамена

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

• Для подготовки к экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, электронные ресурсы, предусмотренные РПД, а также вопросы для подготовки к экзамену;

• при подготовке к экзамену обучающийся отмечает наиболее трудные вопросы, по которым получает разъяснения преподавателя во время консультации;

• время и место проведения экзамена указывается в расписании консультаций и экзаменов по дисциплине;

• экзамен проводится в устной форме;

• время для подготовки ответов на вопросы, указанные в экзаменационном билете, ограничено (не более 60 минут);

• по результатам ответов выставляется оценка согласно установленной шкале оценивания;

• в случае получения неудовлетворительной оценки, пересдача экзамена производится согласно расписанию пересдачи экзаменов, составленного деканатом в соответствии с Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Гидравлика и гидропневмопривод

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Автомобили и автомобильное хозяйство»
Квалификация бакалавр.

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины Гидравлика и гидропневмопривод и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

-ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;

-ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Гидравлика и гидропневмопривод используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и/или тем в соответствии с содержанием РПД	Наименование оценочного средства текущей аттестации
ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;	ОПК-3.1	Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	- Полнота знаний контролируемого материала -Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 1 рабочей программы дисциплины	Вопросы к экзамену по дисциплине
	ОПК-3.2	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований и испытаниях в профессиональной деятельности			
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин	- Полнота знаний контролируемого материала -Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 1 рабочей программы дисциплины	Вопросы к экзамену по дисциплине

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося

2	Домашняя контрольная работа	Содержит теоретические вопросы и практические задания, необходимые для закрепления, углубления и расширения приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод»

Тестовые задания
для проведения текущего контроля знаний
по дисциплине Гидравлика и гидропневмопривод

Текущий контроль проводится в форме тестирования, предназначенного для определения уровня подготовки обучающегося, определения знаний, умений и навыков, которые были приобретены на текущем уровне образования

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Отлично	Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на 18 и более вопросов из 20
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные ответы на 14 – 17 вопросов из 20
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 10 – 13 вопросов из 20
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 9 и менее вопросов из 20

Типовое тестовое задание

1. Водоснабжение – комплекс мероприятий по использованию:
   1 - водоподводящих сооружений;
   2 - природных водных ресурсов;
   3 - очистных сооружений;
   4 - водорегулирующего оборудования.

2. Среднесуточная потребность в воде одним потребителем называется:
   1 - нормой водопотребления;
   2 - характерным расходом;
   3 -удельным водопотреблением;
   4 - расчетной единицей.

3. Улучшают качество воды:
   1 - водоочистные сооружения;
   2 - напорно-регулирующие сооружения;
   3 - водозаборные сооружения;
   4 - скважинные фильтры.

4. Объемное количество воды, проходящее в единицу времени через площадь живого сечения, называется
   1 - расходом;
   2 - коэффициентом использования;
   3 -полезным расходом;
   4 - рабочим расходом

5. Сила гидростатического давления жидкости на плоскую стенку определяется путем умножения площади стенки на:
   1 - величину среднего давления по глубине погружения стенки;
   2 - плотность жидкости;
   3 - удельный вес жидкости;
   4 - величину давления в центре тяжести стенки.

6. Уравнение Бернулли применительно к жидкости представляет собой закон:
   1 - сохранения энергии;
   2 - сохранения массы вещества;
   3 - сохранения количества движения;
   4 - сохранения импульса силы.

7. - Члены уравнения Бернулли имеют размерность:
   1 - давления;
   2 - энергии;
   3 - линейную;

4 - силы.

8. По уравнению Дарси-Вейсбаха рассчитывают:
1 - потери энергии в местных сопротивлениях;
2 - потери удельной энергии по длине трубопровода;
3 - мощность насоса;
4 - коэффициент полезного действия.

9. График Никурадзе в зависимости от режима движения жидкости и относительной шероховатости стенок трубопровода иллюстрирует закономерности изменения:
1 - коэффициента Шези;
2 - коэффициента Дарси;
3 - коэффициента расхода;
4 - коэффициента скорости.

10. По уравнению Вейсбаха рассчитывают:
1 - удельные потери энергии в местных сопротивлениях;
2 - потери удельной энергии по длине трубопровода;
3 - мощность насоса;
4 - коэффициент полезного действия.

11. Формула Жуковского позволяет рассчитать превышение давления при:
1 - косом ударе;
2 - не прямом (не полном) гидравлическом ударе;
3 - прямом (полном) гидравлическом ударе;
4 - отсутствии гидравлического удара.

12. Члены уравнения Бернулли, имеющие линейную размерность, называют:
1 - скоростными высотами;
2 - подачами;
3 - удельными давлениями;
4 - напорами.

13. Насадок предназначен для:
1 - увеличения расхода жидкости;
2 - увеличения давления в системе;
3 - снижения гидравлических потерь энергии на участке;
4 - увеличения коэффициента полезного действия.

14. Превышение высоты всасывания выше предельно-допустимого значения вызывает:
1- кавитацию;
2 - помпаж;
3 - срыв насадка;
4 - увеличение подачи.

15. Гидравлические испытания участков водовода выполняют при величине испытательного давления, назначаемой с учетом:
1 - материала и толщины стенок трубопровода;
2 - диаметра трубопровода и его длины;
3 - рабочего давления и материала стенок трубопровода;
4 - технических возможностей гидропресса и желания заказчика.

16. Линия тока это:
1 - линия, проходящая в жидкости определенным образом через ряд последовательных точек в данный момент времени;
2 - линия, проходящая в жидкости определенным образом в жидкости через ряд последовательных точек за промежуток времени;
3 - линия, проходящая в жидкости определенным образом через ряд последовательных точек в единицу времени; линия;
4 - линия, проходящая в жидкости определенным образом через ряд последовательных точек за секунду.

17. Живое сечение это:
1 - сечение нормальное линиям тока;
2 - сечение касательное линиям тока;
3 - сечение, проходящее под острым углом к линиям тока;
4 - сечение, проходящее под тупым углом к линиям тока.

18. Для увеличения расхода используют:

1 - внешний цилиндрический насадок;
2 - внутренний цилиндрический насадок;
3 - конический сходящийся насадок;
4 - конический расходящийся насадок.

19. Безнапорный поток это:

1- поток, ограниченный полностью по периметру живого сечения твердыми направляющими поверхностями;
2 - поток, движущийся в газовой среде;
3 - поток, движущийся в жидкой среде;
4 - поток, ограниченный по периметру живого сечения твердыми направляющими и свободными разделяющими поверхностями.

20. Предельная скорость распространения давления при гидравлическом ударе равна:

1 - скорости звука в жидкой среде;
2 - скорости света в жидкой среде;
3 - скорости звука в воздушной среде;
4 - равна нулю.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля путем письменного тестирования обучающихся:

- при подготовке к тестированию обучающемуся помимо обращения к материалам лекционных и лабораторных занятий рекомендуется воспользоваться литературными и иными источниками, представленными в РПД;
- процедура оценивания проводится в аудитории академии во время занятия.

В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего занятия или консультации;

- обучающийся получает типовые тестовые задания, на выполнение заданий отводится 15 – 20 минут;
- результаты текущего контроля в форме теста оцениваются посредством интегральной (целостной) четырехуровневой шкалы.

Домашняя контрольная работа

Текущий контроль в форме домашней контрольной работы предназначен для самостоятельного изучения отдельных вопросов теоретического материала и практического выполнения заданий обучающихся **заочной формы обучения**

Результаты текущего контроля в форме **домашней контрольной работы** оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы:

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Обучающийся овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - знания теоретического материала по теме усвоены в полном объеме; - показал владение литературой по изучаемой проблематике - корректно и правильно оформлена контрольная работа; - давал верные ответы на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя.
Не зачтено	Обучающийся не овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - обнаружил существенные пробелы в знании теоретического материала по теме; - представил контрольную работу, не удовлетворяющую требованиям к её выполнению; - не ориентируется в материалах литературы по теме контрольной работы; - не отвечал на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя

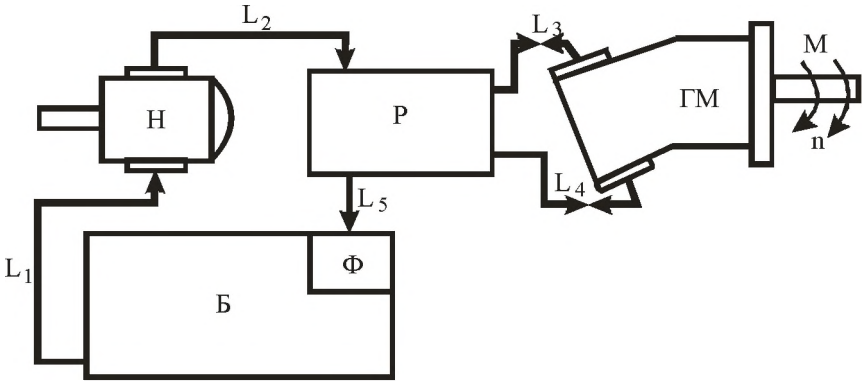
Задания на домашнюю контрольную работу представлены в таблицах.

1. Исходные данные к расчёту объёмного гидропривода

Для передачи энергии от двигателя мобильной машины к рабочему органу и управления режимами его работы применен нерегулируемый объёмный гидропривод. Структурная схема объёмного гидропривода задана в двух вариантах: с гидромотором (рис.1) и с гидроцилиндром (рис.2).

Варианты и исходные данные к ним приведены в таблицах 1 и 2. Рабочая жидкость - масло МГ-30 (плотность □=910 кг/м^3, кинематическая вязкость □ = 0,30 Ст при температуре t = 30□С). Принять потери давления в гидрораспределителе $p_г$ = 0,3 МПа, в фильтре- $p_ф$= =0,15 МПа, объёмный и общий коэффициенты полезного действия: гидромотора - □$_v$=0,95, □=0,90, гидроцилиндра -□$_v$=1,0 и □=0,97, насоса - □$_v$=0,94, □=0,85.

Требуется на основе варианта задания составить принципиальную схему гидропривода; определить рабочее давление и расход заданного гидропривода; выбрать диаметры трубопроводов и рассчитать потери давления в них; определить подачу, давление, мощность насоса и общий коэффициент полезного действия гидропривода.

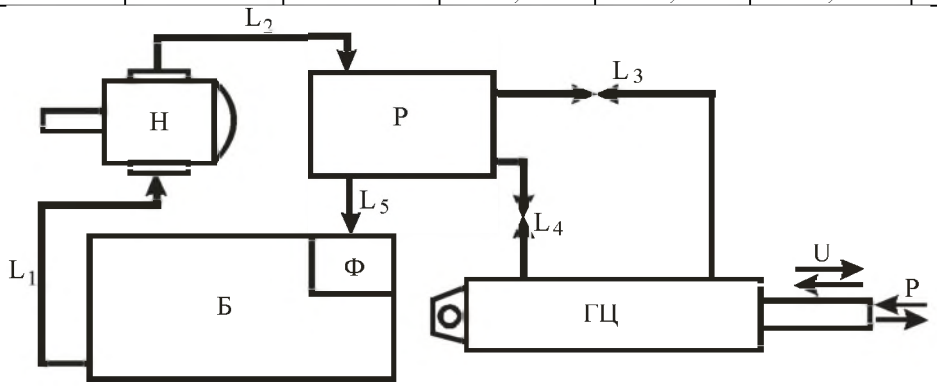


Б - бак; Н - насос; Р - распределитель; ГМ - гидромотор; Ф - фильтр

Рисунок 1 - Структурная схема объемного гидропривода вращательного движения

Таблица 1 - Исходные данные к расчету гидропривода вращательного движения

Вариант	M, Нм	$n_н$, мин$^{-1}$	q, см^3	L_1, мм	L_2, мм	L_3=L_4, мм	L_5, мм
1	200	1920	100	1,5	1,5	3,0	2,0
2	100	1450	100	1,6	1,7	3,5	2,2
3	65	1800	28	1,7	1,9	2,5	2,4
4	170	1500	56	1,8	1,8	2,7	2,3
5	340	1500	112	2,0	2,0	2,8	2,5
1	2	3	4	5	6	7	8
6	180	1800	90	1,4	1,4	2,8	1,8
7	210	1920	100	1,6	1,7	3,2	2,5
8	280	1600	120	1,8	2,0	2,4	2,2
9	180	1800	100	1,6	1,7	3,5	2,2
10	120	1400	100	1,5	1,5	3,0	2,0
11	85	1600	28	1,8	1,8	2,7	2,3
12	150	1500	56	2,0	2,0	2,8	2,4
13	320	1600	112	1,4	1,4	2,8	1,8
14	200	1800	90	1,6	2,0	2,4	2,2
15	260	1500	120	1,6	1,7	3,5	2,2



Б - бак; Н - насос; Р - распределитель; ГЦ - гидроцилиндр; Ф - фильтр

Рисунок 2- Структурная схема объёмного гидропривода с поступательным движением рабочего органа

Таблица 2 - Исходные данные к расчету гидропривода поступательного движения

Вариант[1]	*D, мм*	*d, мм*	*F, кН*	*U, м/с*	L_1, *мм*	L_2, *мм*	L_3=L_4, *мм*	L_5, *мм*
1	2	3	4	5	6	7	8	9
16/П	100	50	140	0,10	2,1	2,2	3,1	2,5
17/О	110	63	190	0,12	2,2	1,8	3,4	2,2
18/П	160	70	300	0,15	2,5	1,8	3,0	2,8
19/О	63	32	45	0,09	2,0	2,1	2,4	2,1
20/П	80	40	70	0,10	2,1	2,2	3,1	2,2
21/О	100	50	130	0,12	2,2	2,3	3,3	2,4
22/П	125	63	200	0,14	2,3	1,8	3,6	2,1
23/О	160	70	280	0,15	2,2	1,8	3,4	2,2
24/П	110	63	170	0,12	2,4	1,9	4,0	2,7
25/О	140	70	280	0,15	2,5	1,8	3,0	2,8
26/П	63	32	40	0,09	2,1	2,2	3,1	2,2
27/О	80	40	65	0,10	2,0	2,1	2,4	2,1
28/П	100	50	120	0,12	2,3	2,4	3,5	2,6
29/О	125	63	180	0,14	2,4	1,9	4,0	2,7
30/П	140	70	260	0,15	2,3	1,8	3,6	2,1
31/О	100	50	140	0,10	2,1	2,2	3,1	2,5
32/П	125	63	180	0,14	2,4	1,9	4,0	2,7
33/О	100	50	120	0,12	2,3	2,4	3,5	2,6
34/П	80	40	65	0,10	2,0	2,1	2,4	2,1
35/О	63	32	40	0,09	2,1	2,2	3,1	2,2
36/П	140	70	280	0,15	2,5	1,8	3,0	2,8
37/О	110	63	170	0,12	2,4	1,9	4,0	2,7
38/П	160	70	280	0,15	2,2	1,8	3,4	2,2
39/О	125	63	200	0,14	2,3	1,8	3,6	2,1
40/П	100	50	130	0,12	2,2	2,3	3,3	2,4
41/О	80	40	70	0,10	2,1	2,2	3,1	2,2
42/П	63	32	45	0,09	2,0	2,1	2,4	2,1
43/О	140	70	260	0,15	2,5	1,8	3,0	2,8
44/П	110	63	190	0,12	2,2	1,8	3,4	2,2

Исходные данные к расчёту объёмного гидропривода

Таблица –Исходные данные к расчету водопроводной сети

Вариант	Q_4, л/с	Q_5, л/с	Q_6, л/с	Q_7, л/с	Q_8, л/с	Q_n, л/с	[$H_{св}$], м	L_{1-2},м	*L*, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1/П		2,5	2,8	2,2	-	4,0	10	12	440
2/П		2,1	2,0	1,8	-	3,0	11	15	330
3/П		2,3	2,5	2,0	-	3,5	10	13	390
4/Ч		3,4	3,5	3,0	-	4,5	12	18	360
5/Ч		3,2	4,0	4,6	-	6,0	13	17	420
6/Ч		3,0	3,8	4,3	-	5,2	12	18	380
7/С		5,4	4,7	6,0	-	6,1	14	21	320
8/С	3,0	6,1	5,3	7,3	-	5,9	13	16	400
9/С	2,5	5,8	5,0	7,0	-	6,5	14	19	380
10/П	2,0	2,6	2,3	2,1	-	4,2	10	9	220
11/П	3,5	4,5	7,9	3,2	-	5,2	10	11	250
12/П	4,0	3,2	5,0	2,6	-	4,8	11	10	230
13/С	2,0	5,5	5,0	2,0	-	5,1	12	14	270

[1] В числителе - номер варианта, в знаменателе - направление движения штока поршня: П -прямой ход; О - обратный ход.

14/С	2,5	9,9	10,0	2,3	-	9,5	14	20	300
15/С	3,0	8,0	7,0	5,0	-	6,1	11	13	280
16/Ч	-	2,2	3,0	2,2	2,0	3,0	10	12	300
17/Ч	-	1,8	3,5	1,8	2,2	3,5	11	15	310
18/Ч	-	2,0	4,0	2,0	2,5	4,0	10	13	320
19/П	-	3,0	4,5	3,0	2,8	4,5	12	18	330
20/П	-	4,6	4,0	4,6	3,0	4,0	13	17	350
21/П	-	4,3	5,0	4,3	2,0	5,0	12	18	340
22/С	-	6,0	3,0	6,0	2,2	3,0	14	21	315
23/С	-	7,3	3,5	7,3	2,5	3,5	13	16	360
24/С	-	7,0	4,0	7,0	3,0	4,0	14	19	300
25/Ч	3,0	2,1	4,5	2,1	2,8	4,5	10	9	280
26/Ч	2,5	3,2	5,0	3,2	2,6	5,0	10	11	290
27/Ч	2,8	2,6	5,5	2,6	2,0	5,5	11	10	350
28/П	3,2	2,0	4,0	2,0	2,4	4,0	12	14	310
29/П	3,0	2,3	3,5	2,3	2,0	3,5	14	20	300
30/П	2,8	5,0	3,0	5,0	3,0	3,0	11	13	360

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля путем письменного тестирования обучающихся:

- при подготовке к тестированию обучающемуся помимо обращения к материалам лекционных и лабораторных занятий рекомендуется воспользоваться литературными и иными источниками, представленными в разделе 6 РПД;
- процедура оценивания проводится в аудитории академии во время занятия.

В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего занятия или консультации;

- обучающийся получает типовые тестовые задания, на выполнение заданий отводится 15 – 20 минут;
- результаты текущего контроля в форме теста оцениваются посредством интегральной (целостной) четырехуровневой шкалы, представленной в таблице;
- результаты текущего контроля в виде домашней контрольной работы оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Гидравлика и гидропневмопривод

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Г-317 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, комплект мультимедийного оборудования с экраном
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	Г-308 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 7 компьютеров Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
помещение для самостоятельной работы	Б-202 библиотека, зал электронных ресурсов Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение. С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Г-308 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 7 компьютеров Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Г-308 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 7 компьютеров Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Гидравлика и гидропневмопривод»

Наименование	Наличие доступа
Гидравлика [Электронный ресурс]: журнал / Семенов Станислав Евгеньевич	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=61245
Достижения науки и техники АПК [Текст]: ООО "Ред. жур. "Достижения науки и техники АПК"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Сельскохозяйственная техника [Текст]: обслуживание и ремонт: науч.-произв. журн. / учредитель ООО "Индепендент Масс Медиа"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Механизация и электрификация сельского хозяйства [Текст]: теорет. и науч.-практ. журн. / учредитель АНО Ред. журн. "Механизация и электрификация сел. хоз-ва"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Сельский механизатор [Текст]: науч.-попул. произв. журн. / учредители: М-во сел. хоз-ва РФ, ООО "Нива"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Техника в сельском хозяйстве [Текст]: науч.-теорет. журн. / учредитель Рос. акад. с.-х. наук	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Техника и оборудование для села [Текст]: ежемес. информ.-реклам. и науч.-произв. журн. / учредитель ФГНУ "Росинформагротех"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Тракторы и сельхозмашины [Текст]: ежемес. науч.-практ. журн. / учредитель Редакция	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Инженерно-техническое обеспечение АПК [Текст]: реф. журн. / учредители: ЦНСХБ Россельхозакадемии, ФГБНУ "Росинформагротех"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ