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.

Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

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

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 40

Виды контроля в семестрах:
зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		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	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

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):

к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Россохин Алексей Валерьевич

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Деветьяров Руслан Раифович

Рабочая программа дисциплины

Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 14.12.2015 г. № 1470)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы бакалавриата "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

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол № 8 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ д.т.н., профессор Лиханов Виталий Анатольевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

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

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

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

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

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

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

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.Б
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	Автомобильные двигатели
2.1.3	Методы обеспечения конструктивной, экологической и дорожной безопасности
2.1.4	Новые энергетические средства и двигатели
2.1.5	Общая электротехника и электроника
2.1.6	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.1.7	Прикладное программирование
2.1.8	Технологическая практика
2.1.9	Единая система конструкторской документации
2.1.10	Математика
2.1.11	Силовые агрегаты
2.1.12	Теоретическая механика
2.1.13	Физика
2.1.14	Информатика
2.1.15	Компьютерная графика (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.16	Компьютерное моделирование (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.17	Современные материалы в автомобилестроении
2.1.18	Современные материалы в сельскохозяйственном машиностроении
2.1.19	Детали машин и основы конструирования
2.1.20	Гидравлика и гидропневмопривод
2.1.21	Основы патентоведения
2.1.22	Сопротивление материалов
2.1.23	Эксплуатационные материалы
2.1.24	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автомобили
2.2.2	Основы работоспособности технических систем
2.2.3	Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.2.4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (ремонтная)
2.2.5	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная)
2.2.6	Техническая эксплуатация автомобилей
2.2.7	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.2.8	Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей
2.2.9	Диагностика грузовых автомобилей
2.2.10	Диагностика легковых автомобилей
2.2.11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.12	Преддипломная практика
2.2.13	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

Знать:	
Уровень 1	основные законы механики
Уровень 2	основные законы механики, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена
Уровень 3	основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена, методы решения инженерных задач на основе этих закономерностей
Уметь:	
Уровень 1	решать задачи при использовании основных законов механики
Уровень 2	решать задачи при использовании основных законов механики, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена
Уровень 3	решать задачи при использовании основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена; выполнять проектные решения осваивать конструкцию перспек-тивных машин и установок для улучшения качества эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Владеть:	
Уровень 1	опытом выполнения и методикой прочностных расчетов проектируемых элементов
Уровень 2	опытом выполнениях методикой прочностных и проверочных расчетов проектируемых элементов
Уровень 3	опытом выполнения расчетов по проектированию сооружений производства и их элементов, методикой прочностных и проверочных расчетов проектируемых элементов

ПК-14: способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	
Знать:	
Уровень 1	знать перспективу автоматизации при разработке проектно-конструкторской документации
Уровень 2	особенности обслуживания и ремонта в зависимости конкретных условий эксплуатации
Уровень 3	способы корректировки нормативов по условиям эксплуатации
Уметь:	
Уровень 1	использовать технические средства автоматики и системы автоматизации технологических процессов в производстве
Уровень 2	пользоваться техническими средствами автоматики и системами автоматизации технологических процессов
Уровень 3	способы корректировки нормативов по условиям эксплуатации
Владеть:	
Уровень 1	разработки и чтения технической документации по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
Уровень 2	оценки уровня информации для принятия решений с минимальным риском
Уровень 3	рассчитывать скорректированные нормативы для конкретных условий эксплуатации транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основные законы гидростатики и гидродинамики, методы решения гидравлических задач на основе равновесия жидкости;
3.1.2	- методы расчета трубопроводов, насосов, водоподъемных установок на основе законов гидродинамики;
3.1.3	- основы проектирования систем водоснабжения и канализации;
3.1.4	- основы эксплуатации гидравлических машин, водоподъемных установок, трубопроводов;
3.1.5	- основные способы улучшения качества воды.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- решать задачи при использовании основных законов гидравлики;
3.2.2	- проектировать водопровод и канализацию;
3.2.3	- осваивать конструкцию перспективных гидравлических машин и установок для улучшения качества воды.
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	- опытом выполнения расчетов по проектированию водопроводных сетей и водоочистных сооружений;
3.3.2	- методикой выбора насоса для работы в сети;
3.3.3	- методами контроля качества монтажных и ремонтных работ систем водоснабжения и канализации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	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/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1 Э2	1	
1.2	Гидравлические машины. Характеристики лопастных машин (напор, мощность, кпд). Основное уравнение лопастных машин. Факторы, влияющие на напор насоса /Лек/	6	2	ПК-14	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.3 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/	6	2	ПК-14	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1 Э2	1	
1.4	Закономерности работы насосной установки на сеть. Расчёт питающей сети, Выбор насоса, определение рабочей точки /Лек/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.5	Помпаж, совместная работа двух одинаковых насосов на сеть. Элементы теории поршневого насоса /Лек/	6	2	ПК-14	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 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/	6	2	ПК-14	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.5 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/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.5 Э1 Э2	0	
1.8	Совместная работа гидродинамических передач с различными двигателями /Лек/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.3 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/	6	2	ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 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/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э2	1	
2.3	Определение характеристик с объёмным регулированием /Лаб/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э2	0	

2.4	Параметрические испытания центробежного насоса /Лаб/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	1	
2.5	Кавитационные испытания центробежного насоса /Лаб/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Испытания нерегулируемого объёмного гидропривода /Лаб/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.5 Э1 Э2	1	
2.7	Испытания гидропривода поступательного действия /Лаб/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	1	
2.8	Испытание гидродинамической передачи /Лаб/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	1	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Объемные насосы и компрессоры /Ср/	6	2	ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э2	0	
3.2	Устройство поршневого,диафрагменного, шестеренного винтового и пластинчатого насосов /Ср/	6	4	ПК-14	Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э2	0	
3.3	Устройство и принцип работы эрлифтов, ленточных, шнуровых водоподъемников, гидротаранов и вибрационного насоса /Ср/	6	3	ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 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/	6	3	ПК-14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 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/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 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/	6	2	ПК-14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
3.7	Гидроусилители и гидравлические следящие приводы. Точность, чувствительность, устойчивость гидроусилителей /Ср/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1 Э2	0	
3.8	Расчет водоснабжения и выбор насоса /Ср/	6	2	ПК-14	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1 Э2	0	
3.9	Расчет объёмного гидропривода /Ср/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	
3.10	Совместная работа динамического гидротрансформатора с двигателем /Ср/	6	2	ПК-14 ОПК-3	Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	

3.11	Подготовка к зачету /Ср/	6	6	ПК-14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
3.12	Зачёт /Зачёт/	6	10	ПК-14 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Моргунов, К. П.	Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51930	СПб.: Лань, 2014
Л1.2	Штеренлихт Д. В.	Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64346	СПб.: Лань, 2015

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	З. В. Ловкис, В. Е. Бердышев, Э. В. Костюченко, В. В. Дейнега	Гидравлика и гидравлические машины: учеб. пособие для студентов с.-х. вузов по специальности "Механизация сел. хоз-ва"	М.: Колос, 1995

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

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	Free Commander 2009/02b
6.3.1.4	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.5	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.6	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 Аэро
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа http://46.183.163.35/MarcWeb2

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 практических занятий 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 практических (семинарских), 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 зачёту является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачёту предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к зачёту выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен.

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.

Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

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

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 56
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	6	6			6	6
Лабораторные	4	4	2	2	6	6
В том числе инт.	2	2			2	2
Итого ауд.	10	10	2	2	12	12
Контактная работа	10	10	2	2	12	12
Сам. работа	26	26	30	30	56	56
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	36	36	72	72

Киров 2021

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Россохин Алексей Валерьевич

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Деветьяров Руслан Раифович

Рабочая программа дисциплины

Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 14.12.2015 г. № 1470)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы бакалавриата "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

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол № 8 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ д.т.н., профессор Лиханов Виталий Анатольевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

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

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

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

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

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

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

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.Б
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	Основы патентоведения
2.1.3	Гидравлика и гидропневмопривод
2.1.4	Детали машин и основы конструирования
2.1.5	Прикладное программирование
2.1.6	Силовые агрегаты
2.1.7	Теория механизмов и машин
2.1.8	Эксплуатационные материалы
2.1.9	Единая система конструкторской документации
2.1.10	Компьютерная графика (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.11	Компьютерное моделирование (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.12	Математика
2.1.13	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.1.14	Сопротивление материалов
2.1.15	Теоретическая механика
2.1.16	Технологическая практика
2.1.17	Физика
2.1.18	Современное состояние мировой автомобилизации
2.1.19	Современные материалы в сельскохозяйственном машиностроении
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы работоспособности технических систем
2.2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная)
2.2.3	Автомобили
2.2.4	Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей
2.2.5	Диагностика грузовых автомобилей
2.2.6	Диагностика легковых автомобилей
2.2.7	Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.2.8	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (ремонтная)
2.2.9	Техническая эксплуатация автомобилей
2.2.10	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.2.11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.12	Преддипломная практика
2.2.13	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	
Знать:	
Уровень 1	основные законы механики
Уровень 2	основные законы механики, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена
Уровень 3	основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена, методы решения инженерных задач на основе этих закономерностей

Уметь:	
Уровень 1	решать задачи при использовании основных законов механики
Уровень 2	решать задачи при использовании основных законов механики, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена
Уровень 3	решать задачи при использовании основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена; выполнять проектные решения осваивать конструкцию перспек-тивных машин и установок для улучшения качества эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Владеть:	
Уровень 1	опытом выполнения и методикой прочностных расчетов проектируемых элементов
Уровень 2	опытом выполнениями методикой прочностных и проверочных расчетов проектируемых элементов
Уровень 3	опытом выполнения расчетов по проектированию сооружений производства и их элементов, методикой прочностных и проверочных расчетов проектируемых элементов

ПК-14: способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	
Знать:	
Уровень 1	знать перспективу электрификации и автоматизации по разработке проектно-конструкторской документации
Уровень 2	особенности обслуживания и ремонта в зависимости конкретных условий эксплуатации
Уровень 3	способы корректировки нормативов по условиям эксплуатации
Уметь:	
Уровень 1	использовать технические средства автоматики и системы автоматизации технологических процессов в производстве
Уровень 2	пользоваться техническими средствами автоматики и системами автоматизации технологических процессов
Уровень 3	способы корректировки нормативов по условиям эксплуатации
Владеть:	
Уровень 1	разработки и чтения технической документации по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
Уровень 2	оценки уровня информации для принятия решений с минимальным риском
Уровень 3	рассчитывать скорректированные нормативы для конкретных условий эксплуатации транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основные законы гидростатики и гидродинамики, методы решения гидравлических задач на основе равновесия жидкости;
3.1.2	- методы расчета трубопроводов;
3.1.3	- насосов, водоподъемных установок на основе законов гидродинамики;
3.1.4	- способы использования гидропривода в с/х-ве;
3.1.5	- основы проектирования систем водоснабжения и канализации;
3.1.6	- основы эксплуатации гидравлических машин, водоподъемных установок, трубопроводов, оборудования для поения с/х-венных животных;
3.1.7	- основные способы улучшения качества воды.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- решать задачи при использовании основных законов гидравлики;
3.2.2	- проектировать водопровод и канализацию для животноводческих ферм,комплексов и предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции;
3.2.3	- осваивать конструкцию перспективных гидравлических машин и установок для улучшения качества воды и поения сельскохозяйственных животных;
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	– опытом выполнения расчетов по проектированию водопроводных сетей и водоочистных сооружений;
3.3.2	- методикой выбора насоса для работы в сети;
3.3.3	- методами контроля качества монтажных и ремонтных работ систем водоснабжения и канализации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	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	ПК-14	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 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	ПК-14 ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.5 Э1 Э2	0	
1.3	Совместная работа гидродинамических передач с различными двигателями /Лек/	3	2	ПК-14	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	1	
	Раздел 2. Лабораторные занятия						
2.1	Определение опытным путем составляющих уравения Бернулли /Лаб/	3	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	Испытание гидродинамической передачи /Лаб/	3	2	ПК-14 ОПК-3	Л2.2 Л2.1Л3.5 Э1 Э2	0	
2.3	Параметрические испытания центробежного насоса /Лаб/	4	2	ОПК-3	Л1.2Л2.1Л3.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Механизация водоснабжения. Источники воды и водозаборные сооружения. Системы и схемы водоснабжения /Ср/	3	3	ПК-14	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Норма водопотребления, расчет характерных расходов. Приемка в эксплуатацию водопроводных сетей (гидравлические испытания) /Ср/	3	3	ПК-14	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
3.3	Автоматические водоподъемные установки. Устройство и принцип работы водоподъемных установок, датчика реле давления /Ср/	3	3	ПК-14	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
3.4	Порядок настройки реле давления автоматической водоподъемной установки /Ср/	3	3	ПК-14 ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.5 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	3	ПК-14 ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.6	Объемные насосы. Устройство поршневого, диафрагменного, шестеренного, винтового и пластинчатого насосов /Ср/	3	3	ПК-14	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.7	Устройство и принцип работы эрлифтов, ленточных, шнуровых водоподъемников, гидротаранов и вибрационного насоса /Ср/	3	2	ПК-14	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

3.8	Гидроусилители и гидравлические следящие приводы. Точность, чувствительность, устойчивость гидроусилителей /Ср/	3	2	ПК-14	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.9	Кавитационные испытания центробежного насоса /Ср/	3	2	ПК-14	Л1.2Л2.1Л3.4 Э1 Э2	0	
3.10	Гидравлический расчет простого трубопровода. Последовательное и парал-лельное соединение трубопроводов. Трубопроводы с непрерывным расходом /Ср/	3	2	ПК-14	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.11	Расчет разомкнутой трубопроводной сети. Выбор высоты установки водонапорной башни. Закономерности работ насосной установки /Ср/	4	3	ПК-14	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.12	Гидравлические машины. Характеристики лопастных машин (напор, мощность, кпд). /Ср/	4	3	ПК-14	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
3.13	Основное уравнение лопастных машин. Факторы, влияющие на напор насоса /Ср/	4	3	ПК-14	Л1.2Л2.1Л3.5 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.14	Высота всасывания центробежного насоса и явление кавитации. Подобие лопастных машин, коэффициент быстроходности /Ср/	4	3	ПК-14	Л1.2Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	
3.15	Рабочие характеристики центробежных насосов. Работа насоса на сеть /Ср/	4	3	ПК-14	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
3.16	Помпаж, совместная работа двух одинаковых насосов на сеть /Ср/	4	3	ПК-14 ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
3.17	Элементы теории поршневого насоса /Ср/	4	3	ПК-14 ОПК-3	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 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/	4	3	ПК-14	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.19	Гидродинамические передачи. Основные их конструкции. Моменты и кпд гидродинамических передач. Внешние характеристики гидромуфты и гидротрансформатора /Ср/	4	2	ПК-14	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
3.20	Совместная работа гидродинамических передач с различными двигателями /Ср/	4	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.21	Компрессоры. Термодинамика компрессорного процесса. Поршневые и лопастные компрессоры /Ср/	4	2	ПК-14 ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.22	Зачёт /Зачёт/	4	4	ПК-14	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.5 Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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	Моргунов, К. П.	Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51930	СПб.: Лань, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	З. В. Ловкис, В. Е. Бердышев, Э. В. Костюченко, В. В. Дейнега	Гидравлика и гидравлические машины: учеб. пособие для студентов с.-х. вузов по специальности "Механизация сел. хоз-ва"	М.: Колос, 1995
Л2.2	Сабашвили, Р. Г.	Гидравлика, гидравлические машины и водоснабжение сельского хозяйства: учеб. пособие для студентов с.-х. вузов по инженер. специальностям	М.: Колос, 1997

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Шулятьев, В. Н., Рылов, А. А.	Объёмные гидромашины и гидроприводы: метод. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.2	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
Л3.3	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
Л3.4	Шулятьев, В. Н., Костин, Г. Н.	Гидравлика (Гидродинамика): метод. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2007
Л3.5	Шулятьев, В. Н.	Гидродинамические передачи [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012

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 Аэро
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа http://46.183.163.35/MarcWeb2

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)представлено в Приложении 2 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 практических занятий 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 практических (семинарских), 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 зачёту является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачёту предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к зачёту выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

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

Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» 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 зачета.

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 14.12.2015 №1470;

- 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

Профессиональные компетенции:

- готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК - 3);
- способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14);

Код формируемой компе-тенции	**Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ОПК-3	Математика Физика Химия	Теоретическая механика Сопротивление материалов Теория механизмов и машин Детали машин и основы конструирования Гидравлика и гидропневмопривод Теплотехника Общая электротехника и электроника Метрология, стандартизация и сертификация Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Основы работоспособности технических систем Экономическая теория Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
ПК-14	Технологическая практика (в автотранспортных предприятиях)	Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования Гидравлика и гидропневмопривод	Техническая эксплуатация автомобилей Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

		Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования)	

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы		
ОКП-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Слабо знает основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена, методы решения инженерных задач на основе этих закономерностей.	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	хорошо знает основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена, методы решения инженерных задач на основе этих закономерностей.	
Уровень 3	уверенно знает основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена, методы решения инженерных задач на основе этих закономерностей.	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	плохо решать задачи при использовании основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена; выполнять проектные решения осваивать конструкцию перспективных машин и установок для улучшения качества эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексоввытекающие из закономерностей	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	слабо решать задачи при использовании основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена; выполнять проектные решения осваивать конструкцию перспективных машин и установок для улучшения качества эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	
Уровень 3	хорошо решать задачи при использовании основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена; выполнять проектные решения осваивать конструкцию перспективных машин и установок для улучшения качества эксплуатации	
Владеть:		**Критерии оценивания**

Уровень 1	Неуверенно владеет опытом выполнения расчетов по проектированию сооружений производства и их элементов, методикой прочностных и проверочных расчетов проектируемых элементов	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	хорошо владеет опытом выполнения расчетов по проектированию сооружений производства и их элементов, методикой прочностных и проверочных расчетов проектируемых элементов	
Уровень 3	в совершенстве владеет опытом выполнения расчетов по проектированию сооружений производства и их элементов, методикой прочностных и проверочных расчетов проектируемых элементов	

ОПК-14: способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций

Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	слабо знает особенности обслуживания и ремонта в зависимости конкретных условий эксплуатации, способы корректировки нормативов по условиям эксплуатации	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологи; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	хорошо знает особенности обслуживания и ремонта в зависимости конкретных условий эксплуатации, способы корректировки нормативов по условиям эксплуатации	
Уровень 3	в совершенстве знает особенности обслуживания и ремонта в зависимости конкретных условий эксплуатации, способы корректировки нормативов по условиям эксплуатации	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	выбирать корректировочные коэффициенты нормативов для конкретных условий автотранспортного предприятия	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;

Уровень 2	хорошо выбирать корректировочные коэффициенты нормативов для конкретных условий автотранспортного предприятия производства	- работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 3	в совершенстве выбирать корректировочные коэффициенты нормативов для конкретных условий автотранспортного предприятия	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Слабо владеет навыкомрассчитывать скорректированные нормативы для конкретных условий эксплуатации транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	хорошо владеет навыком рассчитывать скорректированные нормативы для конкретных условий эксплуатации транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	
Уровень 3	в совершенстве владеет навыком рассчитывать скорректированные нормативы для конкретных условий эксплуатации транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	

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

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологические машин и оборудования»

№	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 зачету по курсу «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологические машин и оборудования»

1. Гидравлический расчет простого трубопровода. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов.
2. Трубопроводы с непрерывным расходом. Модуль расхода. Физический смысл.
3. Расчет разомкнутой трубопроводной сети. Выбор высоты установки водонапорной башни.
4. Общие закономерности работ насосной установки. Напорные характеристики сети и насоса. Понятие о рабочей точке.
5. Гидравлические машины. Характеристики лопастных машин (напор, мощность, КПД).
6. Основное уравнение лопастных машин. Факторы, влияющие на напор насоса.
7. Высота всасывания центробежного насоса и явление кавитации. Подобие лопастных машин, коэффициент быстроходности.
8. Рабочие характеристики центробежных насосов. Работа насоса на сеть.
9. Помпаж, совместная работа двух одинаковых насосов на сеть.
10. Элементы теории поршневого насоса. Индикаторная диаграмма.
11. Гидравлические приводы и передачи. Классификация гидропередач.
12. Объемные гидропередачи их конструкции. Мощность и КПД объемного гидропривода. Внешние характеристики объемного гидропривода.
13. Регулирование объёмного гидропривода.
14. Преимущества и недостатки гидропривода.
15. Гидродинамические передачи. Основные их конструкции. Моменты и КПД гидродинамических передач.
16. Внешние характеристики гидромуфты и гидротрансформатора.
17. Совместная работа гидродинамических передач с различными двигателями.
18. Компрессоры. Термодинамика компрессорного процесса.
19. Поршневые и лопастные компрессоры.
20. Механизация водоснабжения. Источники воды и водозаборные сооружения. Системы и схемы водоснабжения.
51. Норма водопотребления, расчет характерных расходов. Приемка в эксплуатацию водопроводных сетей (гидравлические испытания).
22. Автоматические водоподъемные установки. Устройство и принцип работы водоподъемных установок, датчика реле давления.
23. Порядок настройки реле давления автоматической водоподъемной установки.
24. Лопастные насосы и компрессоры. Устройство, принцип действия.
25. Устройство, принцип действия центробежного, вихревого осевого и погружного насосов. Работа водоструйной установки. Маркировка насосов.

Типовые практические задания по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

1. Гидравлический расчет простого трубопровода. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. (ОПК-3, Знания, уровень 3 – высокий).
2. Основное уравнение лопастных машин. Факторы, влияющие на напор насоса. (ОПК-3, Знания, уровень 2 – средний).
3. Помпаж, совместная работа двух одинаковых насосов на сеть. (ОПК-3, ПК-14, Знания, уровень 3 – высокий).
4. Гидродинамические передачи. Основные их конструкции. Моменты и КПД гидродинамических передач. (ПК-14, Знания, уровень 2 – средний).
5. Порядок настройки реле давления автоматической водоподъемной установки. (ПК-14, Знания, уровень 2 – средний).

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

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

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении зачета проводится путем письменного или устного ответов обучающихся:

- обучающемуся выдается письменный вариант вопроса
- на подготовку к ответу отводится 20 – 30 минут; обучающийся отвечает на заданные вопросы, в котором представлены изучаемые темы дисциплины;
- по результатам ответов выставляется оценка в соответствии с установленной шкалой оценивания.

Для подготовки к зачету рекомендуется использовать практический материал по дисциплине и литературные источники.

У студентов, обучающихся по заочной форме, проведение промежуточной аттестации проводится во время, определяемое расписанием занятий.

В результате проведенного зачета определяется уровень знаний, умений и навыков по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

«Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Направление подготовки (специальности) 23.03.03 «Эксплуатация транспортных и транспортно технологических машин и комплексов»

Направленность (профиль) программы «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины (модуля) «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля«Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Профессиональные компетенции:

- готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОКП - 3);
- способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14);

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» используются следующие оценочные средства:

№ 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 ««Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».»

Тестовые задания
для проведения текущего контроля знаний

по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Текущий контроль проводится в форме тестирования, предназначенного для определения уровня подготовки обучающегося, определения знаний, умений и навыков, которые были приобретены на текущем уровне образования (ОПК-3, ПК-14).

Шкала оценивания текущего контроля в виде тестов

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Отлично	Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на 22 и более вопросов из 25
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные ответы на 18 – 51 вопросов из 25
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 13–17 вопросов из 25
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 12 и менее вопросов из 25

ОПК-3, ПК-14

1. Обеспечивает напор, сглаживая неравномерность водопотребления:
1 - водонапорная башня;
2 -насосная станция первого подъема;
3 - резервуар чистой воды:
4 - насосная станция второго подъема.

2. Машина для создания потока жидкой среды называется:
1 - насосом;
2 - гидродвигателем;
3 - водоподъемником;
4 - гидротурбиной.

3. Вход и выход динамического насоса
1 - постоянно сообщаются;
2 - попеременно сообщаются;
3 -отделены клапанами;
4 - отделены задвижкой.
4 В объемном насосе рабочая камера изменяет объем:
1 - периодически;
2 - при включении;
3 - при выключении;
4 - не изменяет.

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

6. Удельная энергия, сообщаемая насосом потоку жидкой среды, называется:
1 - напором насоса;
2 - мощностью насоса;
3 - полезной мощностью;
4 - давлением нагнетания.

7. Мощность, потребляемая насосом, называется:
1 - мощностью насоса;
2 - потерянной мощностью;
3 -полезной мощностью;
4 - переданной мощностью;

8. Свободный напор в узлах проектируемой системы водоснабжения рассчитывают:
1 - в любой последовательности;
2 - последовательно, начиная с начала участков линии;
3 - начиная, с середины участков линии;
4 - последовательно, начиная конца (тупиков) участков линии.

9. При увеличении диаметра всасывающего трубопровода вакуум во всасывающем патрубке насоса:
1 - уменьшается;
2 - увеличивается;
3 - не изменяется;
4 -зависит от напора.

10. Мощность, передаваемая рабочим колесом насоса потоку жидкой среды, называется:
1 - потерянной мощностью;
2 - полезной мощностью;
3 - мощностью насоса;
4 - переданной мощностью.

11. По уравнению Дарси-Вейсбаха рассчитывают:

1 - коэффициент полезного действия;
2 - потери энергии в местных сопротивлениях;
3 - мощность насоса;
4 - потери удельной энергии по длине в коротком трубопроводе.

12. Свободный напор – это пьезометрическая высота, измеренная от:
1 - поверхности земли;
2 - глубины заложения трубопровода;
3 - уровня мирового океана;
4 - произвольно выбранной базовой горизонтальной плоскости.

13 Величина допускаемого свободного напора регламентируется:
1 - ОСТами;
2 - ГОСТами;
3 - СНиПами;
4 - никем не регламентируется, а принимается проектировщиком с учетом пожелания заказчика.

14. С целью облегчения условий разгона электродвигателя привода центробежного насоса электродвигатель включают при:
1 - полностью открытой задвижке на напорном трубопроводе;
2 - полностью закрытой задвижке на напорном трубопроводе;
3 - частично открытой задвижке на напорном трубопроводе;
4 - не имеет значения положение задвижки.

15. При регулировании подачи центробежного насоса увеличением частоты вращения рабочего колеса мощность насоса возрастает:
1 - во второй степени;
2 - в третьей степени;
3 - пропорционально;
4 - не изменяется.

16. Цилиндр поршневых компрессоров выполняют с «мертвым» пространством, чтобы:
1 - избежать удара об крышку компрессора;
2 - снизить энергозатраты;
3 - повысить степень сжатия;
4 - увеличить объемный коэффициент подачи.

17. Гидромуфта не изменяет:
1 - мощность;
2 - частоту вращения;
3 - крутящий момент;
4 - коэффициент полезного действия.

18. Гидротрансформатор преобразовывает:
1 - вращательное движение в поступательное;
2 - высокое давление в низкое;
3 - низкое давление в высокое;
4 - крутящий момент.

19. Предельная высота всасывания насоса определяется с учетом:
1 - кавитационого запаса;
2 - конструктивных соображений;
3 - марки насоса;
4 - характеристики сети.

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

21. Напорная характеристика динамического насоса отражает графическую связь между:
1 - напором и мощностью;
2 - подачей насоса и его напором;
3 - мощностью и кпд;

4 - напором и кпд.

22. Характеристика гидравлической сети – это графическая зависимость между:
1 - площадью его живого сечения и удельным сопротивлением;
2 - подачей лопастного насоса и частотой вращения его рабочего колеса;
3 - расходом и необходимым напором;
4 - диаметром и пропускной способностью.

23. Рабочая точка насоса при работе на конкретную гидравлическую (пневматическую) сеть на сеть определяется по:
1 - точке пересечения напорной характеристики насоса (вентилятора) и характеристики сети;
2 - точке пересечения энергетической характеристики насоса (вентилятора) и характеристики сети;
3 - точке пересечения напорной и энергетической характеристик насоса (вентилятора);
4. - максимальному значению коэффициента полезного действия насоса (вентилятора).

24. Параметрические показатели лопастных насосов, гидромуфт и гидротрансформаторов по результатам испытаний в лабораторных условиях на стендах получают (по формулам подобия пересчитывают) при условии обеспечения:
1 - постоянного коэффициента полезного действия стенда;
2 - постоянного момента на насосном колесе;
3 - постоянной мощности насосного колеса;
4 - постоянной частоты вращения насосного колеса.

25. 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.

ЗАДАНИЯ НА ДОМАШНЮЮ КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

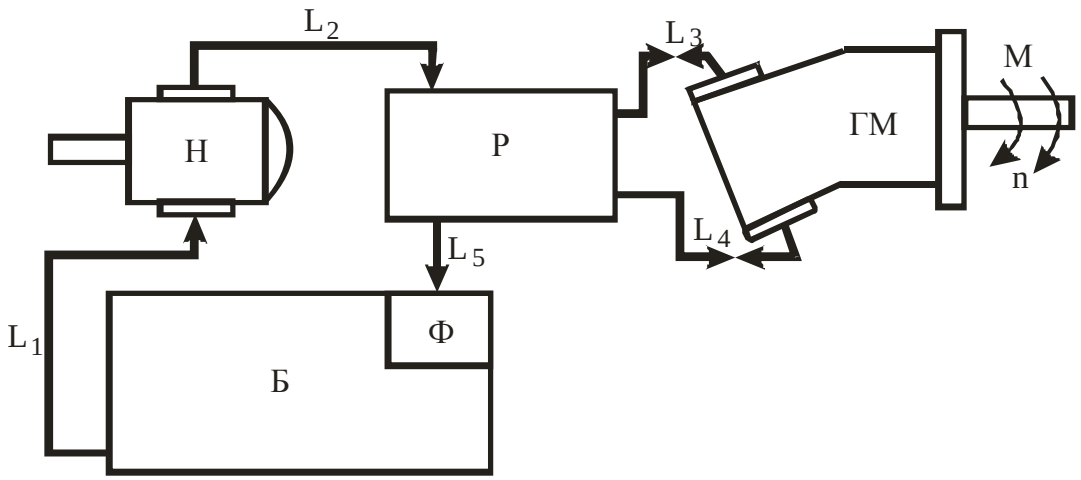
Задания на домашнюю контрольную работу предназначены для оценки знаний, умений, навыков и или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций ОПК-3, ПК-14 в процессе освоения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

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 ρ=910 кг/м^3, кинематическая вязкость ν = 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 - η_v=0,95, η=0,90, гидроцилиндра -η_v=1,0 и η=0,97, насоса - η_v=0,94, η=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

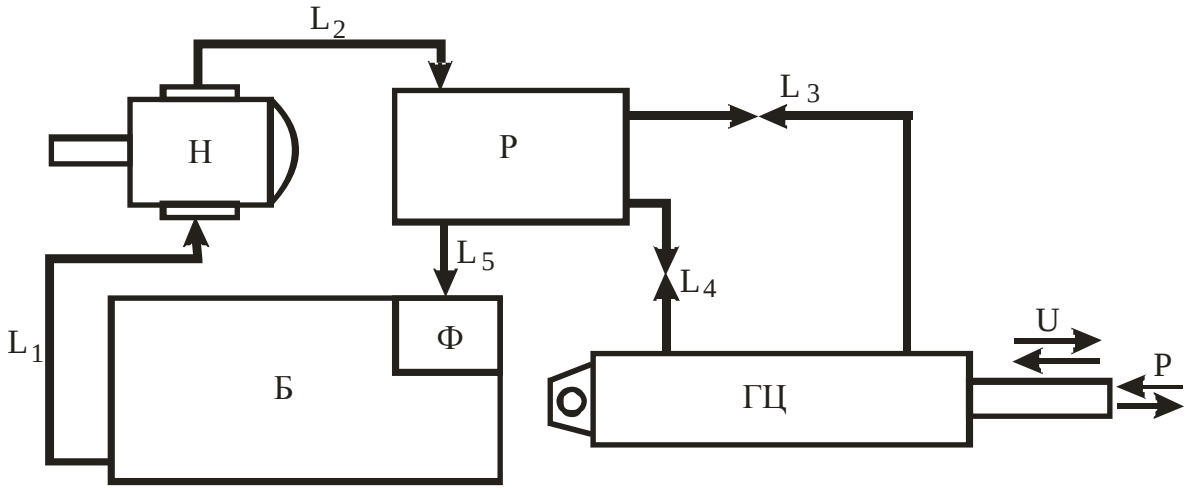
Рисунок 1 - Структурная схема объемного гидропривода вращательного движения

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

Продолжение таблицы 1

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
45/О	160	70	300	0,15	2,3	1,8	3,6	2,1

Показатели и критерии оценки самостоятельной работы в виде домашней контрольный работы

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

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

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 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

В результате проведенного тестирования определяется уровень знаний, умений и навыков по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Г-212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
	Г-316 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном, компьютер Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение.
	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, лаборатории	Г-106 Доска, весы, насос вакуумный НВМ-70, обдирочно-шлифовальный станок, 2 сварочных аппарата, экран настенный Draper Baronet 120, вакуумметр ВП4-Уф, 2 мановакуумметра МВПЗ-УФ, манометр МПЗ-Уф, прибор для определения процесса резания, дробилка, установка с гидроаккумулятором ВУ 5 -30, рассев лабораторный РЛ-3М, лабораторная установка для рассева щепы
	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
	Г-314 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, шкаф (сейф), 9 компьютеров, комплект мультимедийного оборудования с экраном Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
	Г-314 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, шкаф (сейф), 9 компьютеров, комплект мультимедийного оборудования с экраном 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 обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
	Г-314 Доска, весы, насос вакуумный НВМ-70, обдирочно-шлифовальный станок, 2 сварочных аппарата, экран настенный Draper Baronet 120, вакуумметр ВП4-Уф, 2 мановакуумметра МВПЗ-УФ, манометр МПЗ-Уф, прибор для определения процесса резания, дробилка, установка с гидроаккумулятором ВУ 5 -30, рассев лабораторный РЛ-3М, лабораторная установка для рассева щепы
	Г-308 Компьютер в сборе: монитор Samsung 940N 19” - 6 шт., Персональный компьютер в сборе: монитор LG Flatron L1730S - 1 шт.
учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Г-106 Доска, весы, насос вакуумный НВМ-70, обдирочно-шлифовальный станок, 2 сварочных аппарата, экран настенный Draper Baronet 120, вакуумметр ВП4-Уф, 2 мановакуумметра МВПЗ-УФ, манометр МПЗ-Уф, прибор для определения процесса резания, дробилка, установка с гидроаккумулятором ВУ 5 -30, рассев лабораторный РЛ-3М, лабораторная установка для рассева щепы
	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
«Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Наименование	Наличие доступа
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