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

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета

_____ П.Н. Вылегжанин

"18" апреля 2023 г.

Гидравлика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **технологического и энергетического оборудования**

Учебный план Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Автомобили и технические системы в агробизнесе"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 64
самостоятельная работа 17
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	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	17	17	17	17
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Киров 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4285BD6BEB8900E0BFFD5A2C6C4531B6
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 25.05.2023 до 17.08.2024

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

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Автомобили и технические системы в агробизнесе"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "18" апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол № 8 от " 18 " апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____к.т.н., доцент Солонщиков Павел Николаевич

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2027 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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
ОПК-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия				
1.1	Введение. Понятие гидравлики. Из истории развития гидравлики. О роли гидравлики и гидравлических машин в народном хозяйстве. Основные физические свойства жидкости. Понятие идеальной жидкости. Гидравлическое давление и его свойства /Лек/	5	1	0	
1.2	Общее дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Л.Эйлера). Основное уравнение гидравлики. Единицы измерения давления. Пьезометрическая высота гидростатического давления. Понятие о вакууме (разряжении). Способы измерения давления /Лек/	5	1	1	
1.3	Силы гидравлического давления на поверхности. Силы давления жидкости на плоскую и цилиндрическую стенку. Точки приложения этих сил. Закон Архимеда и плавучесть тел. Остойчивость плавающих тел. Простейшие гидравлические машины. Равновесие жидкости во вращающемся сосуде (относительный покой жидкости) /Лек/	5	2	0	
1.4	Гидродинамика. Основные определения гидродина-мики. Установившееся и неустановившееся движение линии тока. Элементарная струйка. Уравнение неразрывности. Поток жидкости. Гидравлический радиус. Средняя скорость. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Л. Эйлера) /Лек/	5	2	1	
1.5	Уравнение Д. Бернулли для струйки идеальной жидкости и его физический смысл. Уравнение Д. Бернулли для потока реальной жидкости /Лек/	5	2	0	
1.6	Основное уравнение установившегося равномерного движения. Гидравлические сопротивления. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Сопротивления при ламинарном движении, формула Пуазейля /Лек/	5	2	0	
1.7	Сопротивление при турбулентном движении жидкости, формулы Шези и Дарси. График Никурадзе. Местные сопротивления. Гидравлический удар /Лек/	5	2	1	

1.8	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Источники жидкости через отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре. Истечение через отверстия и посадки при переменном напоре /Лек/	5	2	0	
1.9	Гидравлический расчет трубопроводов и каналов. Расчет простого трубопровода. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. Трубопроводы с непрерывным расходом. Расчет разомкнутой трубопроводной сети. Выбор высоты установки водонапорной башни. Гидравлический расчет каналов /Лек/	5	2	0	
1.10	Движение грунтовых вод. Закон фильтрации. Основы моделирования гидравлических потоков. Гидравлическое подобие. Критерии подобия. Закономерности работ насосной установки /Лек/	5	2	1	
1.11	Гидравлические машины. Характеристики лопастных машин (напор, мощность, КПД). Основное уравнение лопастных машин. Факторы, влияющие на напор насоса /Лек/	5	2	0	
1.12	Высота всасывания центробежного насоса и явление кавитации. Подобие лопастных машин, коэффициент быстроходности. Рабочие характеристики центробежных насосов. Работа насоса на сеть /Лек/	5	2	0	
1.13	Помпаж, совместная работа двух одинаковых насосов на сеть. Элементы теории поршневого насоса /Лек/	5	2	0	
1.14	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	0	
1.15	Гидродинамические передачи. Основные их конст-рукции. Моменты и КПД гидродинамических передач. Внешние характеристики гидромуфты и гидротрансформатора /Лек/	5	2	0	
1.16	Совместная работа гидродинамических передач с различными двигателями /Лек/	5	2	0	
1.17	Аномальные жидкости. Физические свойства структурных сред, уравнение Бингема-Шведова. Расчет гидравлических сопротивлений при движении структурных жидкостей /Лек/	5	2	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия				
2.1	Санитарно-гигиеническая оценка и улучшение качества воды. Способы улучшения качества воды. Установки для обеззараживания воды Система водоснабжения. Источники воды и водозаборные сооружения. Системы и схемы водоснабжения. Норма водопотребления, расчет характерных расходов. Приемка в эксплуатацию водопроводных сетей (гидравлические испытания) /Лаб/	5	1	1	
2.2	Механизация водоснабжения на животноводческих фермах и пастбищах. Внутренние водопроводные сети, водопроводная арматура. Водонапорные башни. Расчет регулирующие вместимость водонапорного бака. Устройство автопоилок. Схема подогрева воды /Лаб/	5	1	1	
2.3	Лопастные насосы. Устройство, принцип действия и эксплуатация центробежного, вихревого осевого и погружного насосов. Работа водоструйной установки. Маркировка лопастных машин Объемные насосы и нетрадиционные водоподъемники. Устройство поршневого, диафрагменного, шестеренного, винтового и пластинчатого насосов. Устройство и принцип работы эрлифтов, ленточных, шнуровых водоподъемников, гидротаранов и вибрационного насоса /Лаб/	5	2	0	
2.4	Автоматические водоподъемные установки. Устройство и принцип работы водоподъемных установок, датчика реле давления. Порядок настройки реле давления автоматической водоподъемной установки /Лаб/	5	2	0	
2.5	Решение задач по теме основное уравнение гидростатики, простейшие гидравлические машины /Лаб/	5	2	0	
2.6	Решение задач по теме сила давления на плоскую и цилиндрическую стенки, контрольная работа /Лаб/	5	2	0	

2.7	Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля /Лаб/	5	2	0	
2.8	Определение опытным путем слагаемых уравнения Бернулли при установившемся равномерном движении жидкости в напорном трубопроводе /Лаб/	5	2	1	
2.9	Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости, определение законов сопротивления и критического числа Рейнольдса /Лаб/	5	2	0	
2.10	Изучение законов истечения жидкости через малое отверстие в тонкой стенке и насадки при постоянном напоре /Лаб/	5	2	0	
2.11	Параметрические испытания центробежного насоса /Лаб/	5	2	0	
2.12	Испытания гидродинамической передачи /Лаб/	5	2	0	
2.13	Решение задач (сифон) /Лаб/	5	2	0	
2.14	Решение задач (короткий трубопровод) /Лаб/	5	2	1	
2.15	Расчёт истечения через отверстия насадки /Лаб/	5	2	0	
2.16	Расчет тупиковой сети, выбор высоты водонапорной башни /Лаб/	5	2	0	
2.17	Расчет каналов. Расчёт гидравлического удара в трубах, контрольная работа /Лаб/	5	2	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Равновесие жидкости при равноускоренном движении (относительный покой жидкости) /Ср/	5	1	0	
3.2	Основы моделирования потоков. Критерии подобия /Ср/	5	1	0	
3.3	Динамика аномальных жидкостей. Уравнение Букингама. Потери напора при движении аномальных жидкостей /Ср/	5	1	0	
3.4	Гидравлический расчет каналов /Ср/	5	1	0	
3.5	Движение грунтовых вод. Закон фильтрации /Ср/	5	1	0	
3.6	Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах /Ср/	5	1	0	
3.7	Затопленные и незатопленные струи жидкости. Высота и дальность полета струи, давление струи на поверхности /Ср/	5	1	0	
3.8	Подобие лопастных машин, маркировка насосов /Ср/	5	1	0	
3.9	Объемные насосы и другие водоподъемные приспособления. Принцип действия и типы поршневых насосов. Элементы теории поршневых насосов /Ср/	5	1	0	
3.10	Объемные гидропередачи, мощность, КПД, внешние характеристики /Ср/	5	1	0	
3.11	Гидродинамические передачи. Гидромуфты,гидротрансформаторы, мощность, КПД, внешние характеристики /Ср/	5	1	0	
3.12	Гидроусилители и гидравлические следящие приводы. Точность, чувствительность, устойчивость гидроусилителей /Ср/	5	1	0	
3.13	Требования, предъявляемые к качеству воды. Способы улучшения качества воды. Расчет характерных расходов воды /Ср/	5	1	0	
3.14	Система и схемы канализации. Элементы канализационной сети. Расчетные расходы бытовых и производственных сточных вод /Ср/	5	1	0	
3.15	Расчет водоснабжения и выбор насоса /Ср/	5	3	0	
3.16	Экзамен /Экзамен/	5	27	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.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Шулятьев, В. Н., Костин, Г. Н.	Гидравлика (гидростатика) [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2006
Л.2	Шулятьев, В. Н.	Гидродинамические передачи [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л.3	Шулятьев, В. Н.	Гидравлический расчёт разомкнутой водопроводной сети [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л.4	Шулятьев, В. Н., Рылов, А. А.	Объёмные гидромашины и гидроприводы: метод. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л.5	Шулятьев В.Н.	Гидравлика [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018
Л.6	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
Л.7	В. А. Кузнецов	Гидрогазодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/476269	Москва : Издательство Юрайт, 2021
Л.8	В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова	Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469256	Москва : Издательство Юрайт, 2021
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 сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://mcx.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: "Консультант плюс"		
6.3.2.2	Информационная справочная система: "Гарант"		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru		
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/		
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Официальный сайт Государственной инспекции по надзору за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники Кировской области, Режим доступа: http://gtn.kirovreg.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 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 лабораторных 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

"18" апреля 2023 г.

Гидравлика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **технологического и энергетического оборудования**

Учебный план Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Автомобили и технические системы в агробизнесе"

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
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 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

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Автомобили и технические системы в агробизнесе"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "18" апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол № 8 от " 18 " апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____к.т.н., доцент Солонщиков Павел Николаевич

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2027 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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;
ОПК-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия				
1.1	Основные физические свойства жидкости. Понятие идеальной жидкости. Гидравлическое давление и его свойства. Общее дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Л.Эйлера). Основное уравнение гидростатики. Силы гидравлического давления на поверхности. Силы давления жидкости на плоскую и цилиндрическую стенку. Точки приложения этих сил. /Лек/	3	2	0	
1.2	Гидродинамика. Основные определения гидродинамики. Установившееся и неустановившееся движение линии тока. Элементарная струйка. Уравнение неразрывности. Поток жидкости. Гидравлический радиус. Средняя скорость. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Л. Эйлера). Уравнение Д. Бернулли для струйки идеальной жидкости и его физический смысл. Уравнение Д. Бернулли для потока реальной жидкости. /Лек/	3	2	0	
1.3	Основное уравнение установившегося равномерного движения. Гидравлические сопротивления. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Сопротивление при турбулентном движении жидкости, формулы Шези и Дарси. График Никурадзе. Местные сопротивления. Гидравлический удар. /Лек/	3	2	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия				
2.1	Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости, определение законов сопротивления и критического числа Рейнольдса. /Лаб/	3	2	0	
2.2	Изучение законов истечения жидкости через малое отверстие в тонкой стенке и насадки при постоянном напоре. /Лаб/	3	2	0	
2.3	Параметрические испытания центробежного насоса /Лаб/	3	2	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Введение. Понятие гидравлики. Из истории развития гидравлики. О роли гидравлики и гидравлических машин в народном хозяйстве /Ср/	3	2	0	
3.2	Источники жидкости через отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре. Гидравлические машины. Закономерности работ насосной установки. /Ср/	3	2	0	

3.3	Определение опытным путем слагаемых уравнения Бернулли при установившемся равномерном движении жидкости в напорном трубопроводе. /Ср/	3	2	0	
3.4	Экспериментальное изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе. /Ср/	3	2	0	
3.5	Единицы измерения давления. Пьезометрическая высота гидростатического давления. Способы измерения давления. Закон Архимеда и плавучесть тел. Остойчивость плавающих тел. Простейшие гидравлические машины. Понятие о вакууме (разрежении). /Ср/	3	2	0	
3.6	Лопастные насосы. Устройство, принцип действия и эксплуатация центробежного, вихревого осевого и погружного насосов. Работа водоструйной установки. Маркировка лопастных машин /Ср/	3	2	0	
3.7	Система водоснабжения. Источники воды и водозаборные сооружения. Норма водопотребления, расчет характерных расходов. Приемка в эксплуатацию водопроводных сетей /Ср/	3	3	0	
3.8	Санитарно-гигиеническая оценка и улучшение качества воды. Способы улучшения качества воды. Установки для обеззараживания воды /Ср/	3	3	0	
3.9	Объемные насосы и нетрадиционные водоподъемники. Устройство поршневого, диафрагменного, шестеренного, винтового и пластинчатого насосов. Элементы теории поршневых насосов. Устройство и принцип работы эрлифтов, ленточных, шнуровых водоподъемников, гидротаранов и вибрационного насоса /Ср/	3	3	0	
3.10	Механизация водоснабжения на животноводческих фермах и пастбищах. Внутренние водопроводные сети, водопроводная арматура. Водонапорные башни. Расчет регулирующие вместимость водонапорного бака. Устройство автопоилок. Схема подогрева воды /Ср/	3	3	0	
3.11	Автоматические водоподъемные установки. Устройство и принцип работы водоподъемных установок, датчика реле давления. Порядок настройки реле давления автоматической водоподъемной установки /Ср/	3	3	0	
3.12	Система и схемы канализации. Элементы канализационной сети. Расчетные расходы бытовых и производственных сточных вод /Ср/	3	3	0	
3.13	Гидравлический расчет трубопроводов и каналов. Расчет простого трубопровода. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. Трубопроводы с непрерывным расходом. Гидравлический расчет каналов /Ср/	3	3	0	
3.14	Расчет разомкнутой трубопроводной сети. Выбор высоты установки водонапорной башни /Ср/	3	3	0	
3.15	Движение грунтовых вод. Закон фильтрации /Ср/	3	3	0	
3.16	Основы моделирования гидравлических потоков. Гидравлическое подобие. Критерии подобия /Ср/	3	3	0	
3.17	Гидравлические машины. Характеристики лопастных машин (напор, мощность, кпд). Основное уравнение лопастных машин. Факторы, влияющие на напор насоса /Ср/	3	4	0	
3.18	Высота всасывания центробежного насоса и явление кавитации. Подобие лопастных машин, коэффициент быстроходности. Рабочие характеристики цен-тробежных насосов /Ср/	3	4	0	
3.19	Работа насоса на сеть. Помпаж, совместная работа двух одинаковых насосов на сеть /Ср/	3	4	0	
3.20	Работа насоса на сеть. Помпаж, совместная работа двух одинаковых насосов на сеть /Ср/	3	3	0	
3.21	Гидравлические приводы и передачи. Классификация гидропередач. Объемные гидропередачи их конструкции. Мощность и КПД объемного гидропривода. Внешние характеристики объемного гидропривода. Преимущества объемного гидропривода /Ср/	3	3	0	
3.22	Гидродинамические передачи. Основные их конструкции. Моменты и кпд гидродинамических передач. /Ср/	3	3	0	

3.23	Внешние характеристики гидромуфты и гидротрансформатора. Совместная работа гидродинамических передач с различными двигателями /Ср/	3	3	0	
3.24	Аномальные жидкости. Физические свойства структурных сред /Ср/	3	3	0	
3.25	Уравнение Бингема-Шведова. Расчет гидравлических сопротивлений при движении структурных жидкостей /Ср/	3	3	0	
3.26	Равновесие жидкости при равноускоренном движении (относительный покой жидкости) /Ср/	3	3	0	
3.27	Равновесие жидкости при равноускоренном движении (относительный покой жидкости) /Ср/	3	3	0	
3.28	Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах /Ср/	3	3	0	
3.29	Затопленные и незатопленные струи жидкости. Высота и дальность полета струи, давление струи на поверхности. /Ср/	3	3	0	
3.30	Гидроусилители и гидравлические следящие приводы. Точность, чувствительность, устойчивость гидроусилителей /Ср/	3	3	0	
3.31	Экзамен /Экзамен/	3	9	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 и 2.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Шулятьев, В. Н., Костин, Г. Н.	Гидравлика (Гидродинамика): метод. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2007
Л.2	Шулятьев, В. Н., Костин, Г. Н.	Гидравлика (гидростатика) [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2006
Л.3	Шулятьев, В. Н.	Гидродинамические передачи [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л.4	Шулятьев, В. Н.	Гидравлический расчёт разомкнутой водопроводной сети [Электронный ресурс]: метод. пособие Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л.5	Шулятьев, В. Н., Рылов, А. А.	Объёмные гидромашины и гидроприводы: метод. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л.6	Шулятьев В.Н.	Гидравлика [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018
Л.7	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
Л.8	В. А. Кузнецов	Гидрогазодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/476269	Москва : Издательство Юрайт, 2021
Л.9	В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова	Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469256	Москва : Издательство Юрайт, 2021

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 сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://mcx.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: "Консультант плюс"
6.3.2.2	Информационная справочная система: "Гарант"
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Официальный сайт Государственной инспекции по надзору за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники Кировской области, Режим доступа: http://gtn.kirovreg.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 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 лабораторных 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

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия.
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Автомобили и технические системы в агробизнесе»

Квалификация бакалавр.

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины Гидравлика 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 35.03.06 "Агроинженерия" уровень бакалавриата). Утвержден приказом Минобрнауки России от 20.10.15 №1172;

- 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

- ✓ Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).
- ✓ Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5).

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный этап	**Основной этап**	**Заключительный этап**
ОПК-1	Математика Физика, Химия Материаловедение. Технология конструкционных материалов Метрология, стандартизация и сертификация Теоретическая механика Теория механизмов и машин Информатика и цифровые технологии Учебная практика (Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы))	Сопротивление материалов Гидравлика Теплотехника Автоматика Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины Электротехника и электроника Тракторы и автомобили Сельскохозяйственные машины Машины и оборудование в животноводстве	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Электропривод и электрооборудование Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация
ОПК-5	Материаловедение. Технология конструкционных материалов Основы производства продукции растениеводства Теория механизмов и машин	Гидравлика Метрология, стандартизация и сертификация Автоматика Основы производства продукции животноводства Тракторы и автомобили Сельскохозяйственные машины Машины и оборудование в животноводстве Электропривод и электрооборудование Топливо и смазочные	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация

		материалы	

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к экзамену
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии ОПК-5.2. Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к экзамену

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Гидравлика» применяется аналитическая четырехбалльная шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
		Описание показателя			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его детали	Твердое знание материала	Высокий уро-вень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Правильность решения практического задания использованием вычислительной техники современных информационных технологий	Обучающийся неуверенно, большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другим и видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная задолженность отсутствует	Активная задолженность 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»

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

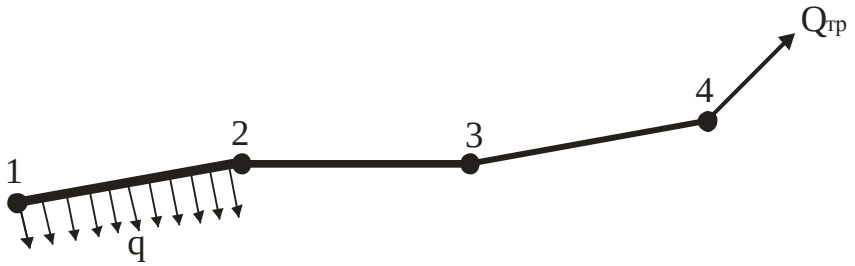
1. Объемный гидропривод. Типы, мощность и КПД гидропривода.
2. Внешние характеристики объемного гидропривода. Преимущества объемных гидропередач перед механическими передачами.
3. Гидродинамические передачи. Конструкции, моменты, КПД гидродинамических передач.
4. Внешние характеристики гидромуфты и гидротрансформатора.

Типовой экзаменационный билет
по дисциплине «Гидравлика»

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

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Автомобили и технические системы в агробизнесе»

Квалификация бакалавр.

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

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

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции:

- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)
- Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5)

3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Гидравлика» 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-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	- Полнота знаний контролируемого материала	Раздел 4 рабочей программы дисциплины.	Тестовые вопросы по дисциплине домашняя контрольная работа
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии ОПК-5.2. Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины.	Тестовые вопросы по дисциплинее домашняя контрольная работа

Тестовые задания
для проведения текущего контроля знаний
по дисциплине «Гидравлика»

Текущий контроль проводится в форме тестирования, предназначенного для определения уровня подготовки обучающегося.

Шкала оценивания текущего контроля в виде тестов

Шкала оценивания	Показатели оценивания
зачтено	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ответил более чем на 2/3 вопросов правильно
Не зачтено	оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если не ответил более чем на 2/3 вопросов

Типовое тестовое задание

1. Водоснабжение – комплекс мероприятий по использованию:(ОПК-5)
1 - водоподводящих сооружений;+
2 - природных водных ресурсов;
3 - очистных сооружений;
4 - водорегулирующего оборудования.

2. Среднесуточная потребность в воде одним потребителем называется: (ОПК-5)
1 - характерным расходом;
2 - нормой водопотребления;
3 -удельным водопотреблением;
4 - расчетной единицей.

3. Неравномерность водопотребления регулируется: (ОПК-5)
1 - насосными станциями;
2 - водозаборными сооружениями;
3 - аккумулирующими резервуарами;
4 - дополнительными скважинами.

4. Улучшают качество воды: (ОПК-5)
1 - скважинные фильтры;
2 - напорно-регулирующие сооружения;
3 - водозаборные сооружения;
4 - водоочистные сооружения.

5. Обеспечивает напор, сглаживая неравномерность водопотребления: (ОПК-5)
1 - насосная станция второго подъема;
2 -насосная станция первого подъема;
3 - резервуар чистой воды:
4 - водонапорная башня.

6. Машина для создания потока жидкой среды называется: (ОПК-5)
1 - насосом;
2 - гидродвигателем;
3 - водоподъемником;
4 - гидротурбиной.

7. Вход и выход динамического насоса (ОПК-5)
1 - постоянно сообщаются;
2 - попеременно сообщаются;
3 -отделены клапанами;
4 - отделены задвижкой.

8. В объемном насосе рабочая камера изменяет объем: (ОПК-5)
1 - не изменяет;
2 - при включении;
3 - при выключении;
4 - - периодически.

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

10. Удельная энергия, сообщаемая насосом потоку жидкой среды, называется: (ОПК-5)
1 - мощностью насоса;
2 - напором насоса;
3 - полезной мощностью;
4 - давлением нагнетания.

11. Мощность, потребляемая насосом, называется: (ОПК-5)
1 - переданной мощностью;
2 - потерянной мощностью;
3 -полезной мощностью;
4 - мощностью насоса;

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

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

14 - Члены уравнения Бернулли имеют размерность: (ОПК-1)
1 – энергии;
2 – линейную;
3 – давления;
4 - силы.

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

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

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

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

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

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

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

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

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 в полном объеме; - показал знания научной литературы по изучаемой проблематике; - корректно и правильно оформил контрольную работу; - давал верные ответы на уточняющие дополнительные вопросы
Не зачтено	Обучающийся не овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - обнаружил существенные пробелы в знании теоретического материала; - представил оформил контрольную работу, не удовлетворяющую требованиям к её выполнению; - не отвечал на уточняющие дополнительные вопросы

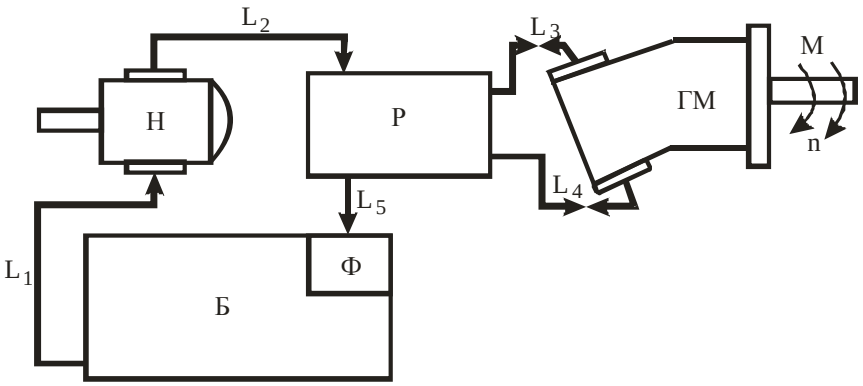
Задания на домашнюю контрольную работу представлены в таблицах.

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.

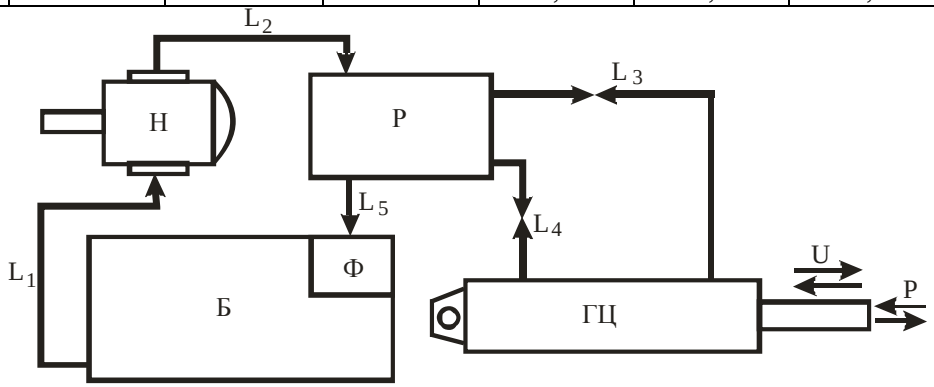


Б - бак; Н - насос; Р - распределитель; ГМ - гидромотор; Ф - фильтр

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
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	*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
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»

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
	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
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
	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
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
	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
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
	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

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Гидравлика»

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 Вятскаий ГАТУ
Сельскохозяйственная техника [Текст]: обслуживание и ремонт: науч.-произв. журн. / учредитель ООО "Индепендент Масс Медиа"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятскаий 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 Вятскаий ГАТУ
Сельский механизатор [Текст]: науч.-попул. произв. журн. / учредители: М-во сел. хоз-ва РФ, ООО "Нива"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятскаий ГАТУ
Техника в сельском хозяйстве [Текст]: науч.-теорет. журн. / учредитель Рос. акад. с.-х. наук	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятскаий ГАТУ
Техника и оборудование для села [Текст]: ежемес. информ.-реклам. и науч.-произв. журн. / учредитель ФГНУ "Росинформагротех"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятскаий ГАТУ
Тракторы и сельхозмашины [Текст]: ежемес. науч.-практ. журн. / учредитель Редакция	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятскаий ГАТУ
Инженерно-техническое обеспечение АПК [Текст]: реф. журн. / учредители: ЦНСХБ Россельхозакадемии, ФГБНУ "Росинформагротех"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятскаий ГАТУ