ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00F4B67E122A6B91B2FAA7440371E3BE84
Владелец: Давыдов Иван Александрович
Действителен: с 20.04.2022 до 14.07.2023

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____/Давыдов И.А.

___31.03_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

_____Механика жидкости и газа_____
наименование – полностью

направление (специальность) 08.03.01 Строительство_____
код, наименование – полностью

направленность (профиль/
программа/специализация) _«Промышленное и гражданское строительство»
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: ____очно-заочная_____
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: __2_____ зачетных единиц(ы)

Кафедра Техническая механика

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от _31.03_ 2022 г. №__02/22___

Заведующий кафедрой _____М.Н. Каракулов

_____31.03_____ 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Председатель учебно-методической комиссии по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

_____ М.Н. Каракулов

_____31.03_____ 2022 г.

Руководитель образовательной программы _____М.Н. Каракулов

_____31.03_____ 2022 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Механика жидкости и газа
Направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль/программа/специализация)	Промышленное и гражданское строительство
Место дисциплины	Дисциплина обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	2 з.е./ 72 часа
Цель изучения дисциплины	изучение теоретических основ гидравлики, принципов преобразования гидравлической энергии в механическую, гидро- и пневмоприводов объемного и гидродинамического.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Гидростатика. Гидродинамика. Механика жидкости. Гидравлические машины. Гидравлический и пневматический приводы. Компрессоры.
Форма промежуточной аттестации	Зачет

1. **Цели и задачи дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является изучение теоретических основ гидравлики, принципов преобразования гидравлической энергии в механическую, гидро- и пневмоприводов объемного и гидродинамического.

Задачи дисциплины: научить принимать и обосновывать знания, умения, навыки и компетенции в области научных основ создания элементов гидропривода.

2. Планируемые результаты обучения

2.1.Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	Основные методы расчета гидропневмоприводов
2.	Основные методы расчета расходов и давлений в трубопроводах, каналах, реках и потоках
3.	Основные методы расчета гидропотерь в гидропневмоструктурах в зависимости от конструктивных характеристик
4.	Основные методы решения вопросов автоматизации системы управления работой гидропневмоприводов

2.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	Самостоятельно составлять схемы гидроприводов и гидросооружений
2.	Выбирать стандартное оборудование – трубопроводы, насосы, гидродвигатели, систему управления, систему очистки, систему безопасности – для проектирования конкретной гидросистемы

2.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п Н	Навыки
1.	Выработать навыки по компьютерному моделированию гидропроцессов
2.	Выработать навыки компьютеризации определения достоверности показателей срабатывания гидросистем- оценка эксперимента
3.	Выработать навыки оптимизации процесса функционирование гидросистем по всем показателям

2.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований ОПК-1.4	1,2	1	-

	ПРЕДСТАВЛЕНИЕ БАЗОВЫХ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЫ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ В ВИДЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ ОПК-1.5 ВЫБОР БАЗОВЫХ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ			
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	2,3,4	2	1,2,3

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений/ дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» .

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Информатика, математика, физика, теоретическая механика.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Основы геотехники.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин.

№ п/п	Раздел дисциплины Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы.					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	прак	лаб	КЧА		
1	**Гидростатистика, основы гидродинамики.** Основные свойства жидкостей и газов. Гидростатическое давление и приборы измерения. Гидравлические элементы потока. Уравнение Бернулли для элементарных и реальных струек. Измерение расхода, скорости и мощности потока.		5	2		2		20	
2	**Движение жидкости по трубопроводам.** Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление и потери. Теория Дареи. Расчет трубопроводов. Истечение жидкости из насадков.		5	2		2		20	
3	**Гидравлические машины.** Объемный гидропривод.		5	2		2		18	

	Центробежные насосы, роторнопоршневые насосы, пластинчатые и шестеренчатые насосы. Гидродвигатели. Способы регулирования скоростей движения гидравлических и пневманических органо. Система дроссельного управления. Аппаратура управления и регулирования. Следящие гидроприводы								
17	Зачет		5				0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Всего	72		6		6	0,3	59,7	

4.2.СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ КУРСА И ФОРМИРУЕМЫХ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	**Гидростатистика, основы гидродинамики.** Основные свойства жидкостей и газов. Гидростатическое давление и приборы измерения. Гидравлические элементы потока. Уравнение Бернулли для элементарных и реальных струек. Измерение расхода, скорости и мощности потока.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-3.2	1	1	1	УСТНЫЙ ОПРОС
2	**Движение жидкости по трубопроводам.** Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление и потери. Теория Дареи. Расчет трубопроводов. Истечение жидкости из насадков.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-3.2	1,2,3	1,2	1,2	УСТНЫЙ ОПРОС
3	**Гидравлические машины.** Объемный гидропривод. Центробежные насосы, роторнопоршневые насосы, пластинчатые и шестеренчатые насосы. Гидродвигатели. Способы регулирования скоростей движения гидравлических и пневманических органо. Система дроссельного управления. Аппаратура управления и регулирования. Следящие гидроприводы	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-3.2	1,2,3,4	1,2	1,2,3	УСТНЫЙ ОПРОС

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекционных занятий	Трудоем-кость (час)
1.	1	Основные свойства жидкостей и газов. Гидростатическое давление и приборы измерения.	0,5
2	1	Гидравлические элементы потока.	0,5
3	1	Уравнение Бернулли для элементарных и реальных струек.	0,5
4	1	Измерение расхода, скорости и мощности потока.	0,5
5	2	Режимы движения жидкости. Расчет трубопроводов.	0,5

6	2	Опыты Рейнольдса.	0,5
7	2	Гидравлическое сопротивление и потери. Теория Дареи.	0,5
8	2	Истечение жидкости из насадков.	0,5
9	3	Объемный гидропривод.. Система дроссельного управления. Аппаратура управления и регулирования.	0,5
10	3	Центробежные насосы, роторнопоршневые насосы, пластинчатые и шестеренчатые насосы.	0,5
11	3	Гидродвигатели. Способы регулирования скоростей движения гидравлических и пневманических органо	0,5
12	3	Следящие гидроприводы	0,5
	Всего		**6**

4.4. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоем-кость (час)
1.	1	Гидростатические расчеты	2
2.	2	Определение гидравлических сопротивлений	2
3.	3	Расчет характеристик насоса	1
4.	3	Расчет регулирующих характеристик гидропривода	1
	Всего		**6**

4.5. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся следующие виды контроля:

- устный опрос.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины –зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

№ п/п	*Наименование книги*	*Год издания*
1	Глухов, В. С. Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 1. Основы гидравлики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, И. В. Дикая. – Электрон. текстовые данные. – Армавир : Армавирский государственный педагогический университет, 2019. – 252 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/82446.html	2019
2	Глухов, В. С. Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 2. Основы теплотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, И. В. Дикая. – Электрон. текстовые данные. – Армавир : Армавирский государственный педагогический университет, 2019. – 293 с. – 2227-8397. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/82447.html	2019

б) Дополнительная литература

№ п/п	*Наименование книги*	*Год издания*
1	Попов Д.Н. Гидромеханика / Д.Н. Попов, С.С. Панаиотти, М.В. Рябинин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 384 с.	2002
2	Штеренлихт Д.В. Гидравлика : Учеб. для вузов / Д.В. Штеренлихт. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колосс, 2005. – 655 с.	2005
3	Метревели В.Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учеб. пособие для вузов / В.Н. Метревели. – 2-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008. – 192 с.	2008

б) Методические указания

№ п/п	*Наименование книги*	*Год издания*
1	Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. – 15 с. – Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf.	2019
2	Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. – 25 с. – Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf.	2018

в) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Национальная электронная библиотека - http://нэб.рф.
4. Мировая цифровая библиотека - http://www.wdl.org/ru/
5. Международный индекс научного цитирования WebofScience –http://webofscience.com.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU –https://elibrary.ru/defaultx.asp
7. Техническая библиотекаhttp://www.tehlit.ru/
8. Справочно-правовая система КонсультантПлюсhttp://www.consultant.ru/

г) программное обеспечение:

1. MicrosoftOfficeStandard 2007
2. WinMachine

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия .
Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации – при необходимости).
2. Практические занятия.
Для практических занятий используются аудитория №213, оснащенная следующим оборудованием:
- наборы макетов элементов гидропривода,
- набор стендов для проведения работ.
3. Самостоятельная работа (при наличии).
Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:
- библиотека ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 225, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И.Шувалова, д.1);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И.Шувалова, д.1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства

по дисциплине

_____Механика жидкости и газа_____
наименование – полностью

направление (специальность) 08.03.01 Строительство_____
код, наименование – полностью

направленность (профиль/
программа/специализация) _«Промышленное и гражданское строительство»
наименование – полностью

уровень образования: _____бакалавриат_____
удалить ненужные варианты

форма обучения: ____очная, заочная, очно-заочная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: ___2_____ зачетных единиц(ы)

Оценочные средства

1. Оценочные средства

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Основные методы расчета гидропневмоприводов Основные методы расчета расходов и давлений в трубопроводах, каналах, реках и потоках Основные методы расчета гидропотерь в гидропневмоструктурах в зависимости от конструктивных характеристик Основные методы решения вопросов автоматизации системы управления работой гидропневмоприводов	Устный опрос
2	ОПК-1.1; ОПК-1.5	Самостоятельно составлять схемы гидроприводов и гидросооружений Выбирать стандартное оборудование – трубопроводы, насосы, гидродвигатели, систему управления, систему очистки, систему безопасности – для проектирования конкретной гидросистемы	Устный опрос
3	ОПК-1.5; ОПК-3.2	Выработать навыки по компьютерному моделированию гидропроцессов Выработать навыки компьютеризации определения достоверности показателей срабатывания гидросистем- оценка эксперимента Выработать навыки оптимизации процесса функционирование гидросистем по всем показателям	Устный опрос

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Гидравлика как наука. Использование законов гидравлики в промышленном и гражданском строительстве.
2. Определение жидкости. Характерные свойства жидкости: сплошность, текучесть, сжимаемость, вязкость.
3. Силы, действующие в жидкости.
4. Давление. Физический смысл давления. Барометрическое, гидростатическое давление. Абсолютное, избыточное или манометрическое давление. Вакуум.
5. Измерение давления. Виды и единицы измерения давления. Приборы для измерения давления: манометр, пьезометр, барометр, анероид.
6. Условие равновесия жидкости.
7. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
8. Кинематика жидкости. Описание движения.
9. Режимы движения жидкостей. Критическая скорость и критическое число Рейнольдса.
10. Ламинарное и турбулентное движение жидкости.

11. Закон Архимеда. Плавание тел.
12. Гидростатический напор.
13. Линия тока. Трубка тока. Уравнение линий тока.
14. Основные понятия гидродинамики.
15. Уравнение неразрывности. Уравнение расхода.
16. Уравнения Бернулли. Физический смысл. Геометрическое и энергетическое истолкование.
17. Уравнение Эйлера.
18. Гидростатика. Свойства гидростатического давления.
19. Основной закон гидростатики. Уравнения гидростатики.
20. Гидростатические машины и механизмы.
21. Виды гидравлических сопротивлений.
22. Гидравлические потери. Формулы для определения гидравлических потерь.
23. Число Рейнольдса. Зависимость коэффициента гидравлических потерь от числа Рейнольдса.
24. График Никурадзе.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: устный опрос
***Представление в ОС*:** набор вариантов заданий
Варианты заданий:

1. Местные гидравлические сопротивления. Виды местных сопротивлений.
2. Зависимость коэффициентов местных сопротивлений от числа Рейнольдса.
3. Взаимное влияние коэффициентов местных сопротивлений.
4. Понятие о шероховатости. Относительная шероховатость.
5. Метод анализа размерностей в гидродинамике. Пи-теорема.
6. Кавитация. Явление кавитации в местных сопротивлениях.
7. Классификация трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов.
8. Расчет длинных трубопроводов (простых и сложных). Расчет коротких трубопроводов.
9. Гидравлический удар.
10. Гидравлический расчет истечения жидкости.
11. Насосы. Область применения насосов.
12. Напор, развиваемый насосом. Мощность, КПД насосов.
13. Насосы трения. Вихревые насосы.
14. Струйные насосы. Эрлифты. Объемные насосы. Поршневые насосы. Роторные насосы.
15. Гидравлический привод. Классификация.
16. Регулирование скорости гидропередач.
17. Гидродинамические передачи.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания:

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся все контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	***Форма контроля***	***Количество баллов***	
		min	***max***
1	Устный опрос	21	32
2	Устный опрос	21	32
3	Устный опрос	22	32
	Итого	64	96

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	***Показатели выставления минимального количества баллов***
Устный опрос	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного метериала.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	***Набрано баллов***
«зачтено»	64-96
«не зачтено»	Менее 64

Если сумма набранных баллов менее 64 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 64 до 96 баллов, обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 30 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки

Оценка	***Критерии оценки***
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение