

Воткинский филиал  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
 (ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: Механика жидкости и газа

для направления: 08.03.01- «Строительство»

по профилю “Промышленное и гражданское строительство”

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
<b>Контактные занятия (всего)</b>	8	8			
В том числе:			-	-	-
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	4	4			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	64	64			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	62	62			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет			
	2	2			
Общая трудоемкость	час	72	72		
	зач. ед.	2	2		

Воткинский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор \_\_\_\_\_ И.А. Давыдов

\_\_\_\_\_ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: Механика жидкости и газа

для направления: 08.03.01- «Строительство»

по профилю “Промышленное и гражданское строительство”

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
<b>Контактные занятия (всего)</b>	8	8			
В том числе:			-	-	-
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	4	4			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	64	64			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	62	62			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет 2	Зачет 2			
Общая трудоемкость	72	72			
час					
зач. ед.	2	2			

Кафедра «Техническая механика»

Составитель: Каракулов Максим Николаевич, доктор технических наук, доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата) и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 28.08.2020 № 3

Заведующий кафедрой «Техническая механика»

  
\_\_\_\_\_ М.Н. Каракулов  
28.08 \_\_\_\_\_ 2020 г.

### **СОГЛАСОВАНО**

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

  
\_\_\_\_\_ М.Н. Каракулов  
28.08 \_\_\_\_\_ 2020 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

  
\_\_\_\_\_ Соловьева Л.Н.  
28.08 \_\_\_\_\_ 2020 г.

<b>Название дисциплины</b>		Механика жидкости и газа				
<b>Номер</b>		<b>Академический год</b>			<b>семестр</b>	1
<b>кафедра</b>		<b>Программа</b>	08.03.01 - Строительство, профиль Промышленное и гражданское строительство			
<b>а</b>						
<b>Составитель</b>		д.т.н., доцент Каракулов М.Н.				
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>		<p><b>Цель:</b> знакомство студентов с их будущей профессией, с перспективой и развитием промышленного и гражданского <b>Цели:</b> изучение теоретических основ гидравлики, принципов преобразования гидравлической энергии в механическую, гидро- и пневмоприводов объемного и гидродинамического.</p> <p><b>Задачи:</b> Формирование у обучаемого контингента устойчивых знаний и практических навыков, привитие навыков теоретического расчета в области гидравлики, гидравлических машин, гидравлического и пневматического приводов.</p> <p><b>Знания:</b> физическая сущность и характерные особенности гидравлических явлений ; основные законы гидромеханики и их математической формулировки</p> <p><b>Умения:</b> использовать теорию для решения различных инженерных задач по конструктивному исполнению и эксплуатации гидравлических и пневматических систем.</p> <p><b>Навыки:</b> иметь соответствующую теоретическую подготовку по основным законам равновесия и движения жидкости, способам преобразования механической энергии в гидравлическую и обратно, принципам и законам действия гидравлических машин, гидроприводов, компрессоров</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Гидростатика. Гидродинамика. Механика жидкости. Гидравлические машины. Гидравлический и пневматический приводы. Компрессоры.</p> <p><b>Лабораторные занятия:</b> Методика измерения гидравлических величин. Исследование физических свойств ньютоновских жидкостей. Приборы и методы измерения давления. Исследование уравнения Бернулли. Приборы и методы измерения количества и расхода жидкости. Исследование режимов движения жидкости. Исследование гидравлического удара в трубопроводе. Исследование истечения жидкости из отверстий и насадков. Изучение конструкций элементов объемного гидропривода.</p>				
<b>Основная литература</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/82446.html">http://www.iprbookshop.ru/82446.html</a></li> <li>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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/82447.html">http://www.iprbookshop.ru/82447.html</a></li> </ol>				
<b>Технические средства</b>		Стандартно оборудованная лекционная аудитория				
<b>Компетенции</b>		<b>Приобретаются студентами при освоении дисциплины</b>				
		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				
<b>Зачетных единиц</b>	2	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
		часов	4	-	4	64
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	<b>Получение оценки зачтено</b>	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	<b>Подготовка к лабораторным занятиям и зачету</b>
<b>формы</b>	зачет	-				
<b>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>						

## 1. Цели и задачи дисциплины:

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

**Задачи дисциплины:** Формирование у обучаемого контингента устойчивых знаний и практических навыков, привитие навыков теоретического расчета в области гидравлики, гидравлических машин, гидравлического и пневматического приводов.

В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

**ЗНАТЬ:**

- физическую сущность и характерные особенности гидравлических явлений;
- основные законы гидромеханики и их математической формулировки;

**УМЕТЬ:**

- использовать теорию для решения различных инженерных задач по конструктивному исполнению и эксплуатации гидравлических и пневматических систем;

**ВЛАДЕТЬ:**

- теоретической подготовкой по основным законам равновесия и движения жидкости, способам преобразования механической энергии в гидравлическую и обратно, принципам и законам действия гидравлических машин, гидроприводов, компрессоров.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП:

Для изучения дисциплины студент должен

**ЗНАТЬ:**

- математический анализ: теорию функций, пределов; дифференциальное и интегральное исчисление, физику, теоретическую механику;

**УМЕТЬ:**

- находить решение задач анализа статических и динамических систем;

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками по решению основных типовых задач по расчету пневмогидроприводов и трубопроводов.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

### 3.1. 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

### 3.2. 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
----	--

### 3.3. 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 функционирования гидросистем по всем показателям

### 3.4. 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 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	1,2	1	-
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

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС*	
1.	<b>Гидростатистика, основы гидродинамики.</b> 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.	6	1	2			52	Проведение самостоятельного решения задач
2.	<b>Движение жидкости по трубопроводам.</b> Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление и потери. Теория Дарси. Расчет трубопроводов. Истечение жидкости из насадков.	6	2	2		2	52	Контрольная работа
3.	<b>Гидравлические машины.</b> Объемный гидропривод. Центробежные насосы, роторнопоршневые насосы, пластинчатые и шестеренчатые насосы. Гидродвигатели. Способы регулирования скоростей движения гидравлических и пневматических органов. Система дроссельного управления. Аппаратура управления и регулирования. Следящие гидроприводы	6	2			2	51	Отчет по самостоятельной работе
	<b>Зачет</b>						2	Вопросы к экзамену
	<b>ВСЕГО</b>			<b>4</b>		<b>4</b>	<b>162</b>	

##### 4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Гидростатистика, основы гидродинамики	1	1	1
2	Движение жидкости по трубопроводам	1,2,3	1,2	1,2
3	Гидравлические машины и гидроприводы	1,2,3,4	1,2	1,2,3

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

№ п/п	№ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ	НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ И ЕГО СОДЕРЖАНИЕ	ТРУДОЕМ-КОСТЬ (ЧАС)
1.	2	1. Определение режимов движения жидкости в трубах 2. Определение коэффициентов трения для круглоцилиндрических труб 3. Истечение жидкости из отверстия 4. Истечение жидкости и цилиндрического насадка	1 1 0,5 0,5
2.	3	1. Гидропривод зажимных устройств фрезерного станка	1
	<b>ВСЕГО</b>		<b>4</b>

#### 5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

##### 5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоем-кость (час)
1.	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.	60
2.	2	Движение жидкости по трубопроводам. Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление и потери. Теория Дарси. Расчет трубопроводов. Истечение жидкости из насадков.	50
3.	3	Гидравлические машины. Объемный гидропривод. Центробежные насосы, роторнопоршневые насосы, пластинчатые и шестеренчатые насосы. Гидродвигатели. Способы регулирования скоростей движения гидравлических и пневматических органов. Система дроссельного управления. Аппаратура управления и регулирования. Следящие гидроприводы	50
	<b>Всего</b>		<b>160</b>

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Механика жидкости и газа», которое оформляется в виде отдельного документа.

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

##### а) Основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издани-я



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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/82446.html">http://www.iprbookshop.ru/82446.html</a>	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/82447.html">http://www.iprbookshop.ru/82447.html</a>	2019

#### б) Дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Гидравлика в машиностроении: Учебник. В 2-х частях /А.Г.Схиртладзе,В.И.Иванов,В.Н.Кареев (идр.) - Старый Оскол: ТНТ, 2008.-Ч.1.-392с., Ч.2.-496с.	2008
2	Бабаев, М. А. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. А. Бабаев. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 191 с. — 978-5-9758-1721-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/81004.html">http://www.iprbookshop.ru/81004.html</a>	2019

#### г) Программное обеспечение:

1. Microsoft Office 2016.
2. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D
3. Пакет обновления: АРМ FEM для КОМПАС-3D с версии v17 до v18, лицензия

#### д) методические указания:

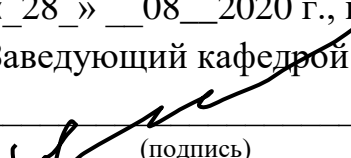
1. Методические указания к выполнению лабораторной работы №11 «Определение характеристик пластинчатого насоса при регулировании дросселем и числами оборотов на валу насоса», по курсу «Гидравлика, гидравлические машины и гидроприводы». – Составитель Репко В.Н., Издание ИМИ, 1982. – 20с. Библиотека филиала (собственная разработка);
2. Методические указания к выполнению лабораторной работы №12 «Определение рабочих характеристик пневмокомпрессорной станции», по курсу «Гидравлика, гидравлические машины и гидроприводы». – Составитель Репко В.Н., Издание ИМИ, 1982. – 24с. Библиотека филиала (собственная разработка);
3. Методическое указание к лабораторной работе «Определение числа Рейнольдса и режима движения жидкости». – Воткинск: Изд-во ВФ ФГБОУ ВПО «ИжГТУ им. М.Т. Калашникова», 2012. – 5с., эл. вариант у преподавателя (собственная разработка);
4. Методические указание к лабораторной работе «Определение коэффициента потерь напора от трения по длине трубы при течении воды». – Воткинск: Изд-во ВФ ФГБОУ ВПО «ИжГТУ им. М.Т. Калашникова», 2011. – 3с., эл. вариант у преподавателя (собственная разработка);
5. Методические указание к лабораторной работе «Определение местных потерь номера от трения в преградах (вентиль)». – Воткинск: Изд-во ВФ ФГБОУ ВПО «ИжГТУ им. М.Т. Калашникова», 2012. – 6с., эл. вариант у преподавателя (собственная разработка);
6. Методическое указание к лабораторной работе «Определение коэффициента потерь потока через насадки и отверстие в тонкой стенке». – Воткинск: Изд-во ВФ ФГБОУ ВПО «ИжГТУ им. М.Т. Калашникова», 2012. – 2с., эл. вариант у преподавателя (собственная разработка).

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Аудитория №213. Парты, стол преподавателя, доска аудиторная. Экспериментальная установка для гидравлических испытаний оборудования гидропривода. Экспериментальная установка для гидравлических испытаний диффузоров. Компрессор механизированный пневматический. Механизированная модель гидропривода станка. Насос UPS 25/30. Насос БЦП 0,63-50. Плакат "Гидравлика с макетами насосов".

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)  
Воткинский филиал  
Кафедра Техническая механика  
(наименование кафедры)

	УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры «_28_» __08__2020 г., протокол №_3__ Заведующий кафедрой  _____ Каракулов М.Н. (подпись)
--	---

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА

(наименование дисциплины)

08.03.01 - Строительство

(шифр и наименование направления/специальности наименование дисциплины)

Промышленное и гражданское строительство

(наименование профиля/специализации/магистерской программы)

Бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

Воткинск  
2020

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине**

**ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ**  
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	<b>Гидростатистика, основы гидродинамики</b> 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-1,3	Проведение самостоятельного решения задач
2	<b>Движение жидкости по трубопроводам</b> Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление и потери. Теория Дарси. Расчет трубопроводов. Истечение жидкости из насадков.	ОПК-1,3	
3	<b>Гидравлические машины</b> Объемный гидропривод. Центробежные насосы, роторнопоршневые насосы, пластинчатые и шестеренчатые насосы. Гидродвигатели. Способы регулирования скоростей движения гидравлических и пневматических органов. Система дроссельного управления. Аппаратура управления и регулирования. Следящие гидроприводы	ОПК-1,3	Отчет по самостоятельной работе

- Наименование темы (раздела) или тем (разделов) взяты из рабочей программы дисциплины.

### 1. Описания элементов ФОС

**Наименование: зачет**

**Представление в ФОС: перечень вопросов**

**Перечень вопросов для проведения зачета:**

. 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, aneroid.
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.
25. Местные гидравлические сопротивления. Виды местных сопротивлений.
26. Зависимость коэффициентов местных сопротивлений от числа Рейнольдса.
27. Взаимное влияние коэффициентов местных сопротивлений.
28. Понятие о шероховатости. Относительная шероховатость.
29. Метод анализа размерностей в гидродинамике. Пи-теорема.
30. Кавитация. Явление кавитации в местных сопротивлениях.

### **Наименование: отчет о самостоятельной работе**

#### **Представление в ФОС: перечень вопросов**

#### **Перечень вопросов для проведения :**

1. Классификация трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов.
2. Расчет длинных трубопроводов (простых и сложных). Расчет коротких трубопроводов.
3. Гидравлический удар.
4. Гидравлический расчет истечения жидкости.
5. Насосы. Область применения насосов.
6. Напор, развиваемый насосом. Мощность, КПД насосов.
7. Насосы трения. Вихревые насосы.

## Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

## 2. Критерии оценки

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	зачет			незачет
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу	31. Основные методы расчета гидропневмоприводов 32. Основные методы расчета расходов и давлений в трубопроводах, каналах, реках и потоках 33. Основные методы расчета гидропотерь в гидропневмопроводах в зависимости от конструктивных характеристик	зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.			Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении и предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение

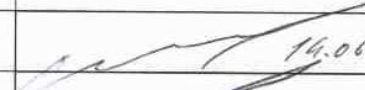



<p>строитель ства, строитель ной индустрии и жилищно- коммунал ьного хозяйства</p>	<p>34. Основн ые методы решения вопросов автоматизации системы управления работой гидропневмопр иводовУ1 Определять класс зданий и сооружений</p> <p>У1. Самостоятельн о составлять схемы гидроприводов и гидросооружен ий</p> <p>У2. Выбирать стандартное оборудование – трубопроводы, насосы, гидродвигатели , систему управления, систему очистки, систему безопасности – для проектировани я конкретной гидросистемы</p> <p>Н1. Выработать навыки по компьютерном у моделировани ю гидропроцессов</p> <p>Н2. Выработать навыки компьютеризац ии определения достоверности показателей</p>						<p>или приступит ь по окончании университ ета к</p> <p>профессио нальной деятельнос ти без дополните льных занятий по соответств ующей дисциплин е</p>
--	---	--	--	--	--	--	--

	срабатывания гидросистем- оценка эксперимента  НЗ. Выработать навыки оптимизации процесса функционирова ние гидросистем по всем показателям					
--	--	--	--	--	--	--



**Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год**

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

<b>Учебный год</b>	<b>«Согласовано»:</b> заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2019- 2020	 14.06.2019
2020- 2021	 24.04.2020
2021 – 2022	 16.04.2021
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	