

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 20.01.2025 07:09:51

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

Факультет технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению 35.03.06 Агроинженерия

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.14 Гидравлика

Направленность (профиль) «Технический сервис в АПК»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов
Разработчик, Ст. преподаватель	П. С. Ткачев

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1.1} Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	методы математического анализа в гидравлических расчетах,	использовать научно-техническую и справочную литературу, для решения конкретных задач по выбранному направлению; безошибочно применять методы математического анализа и моделирования для расчета гидравлических систем и их элементов при решении задач	различными методиками математического расчета гидравлических систем
		ИД-2 _{ОПК-1.2} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	основные положения статики и динамики жидкости, составляющие основу расчета гидравлических систем	решать типовые инженерные задачи гидравлики с применением соответствующего физико-математического аппарата	навыками расчета гидравлических систем и подбора гидромеханического оборудования
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-5.1} Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	современные подходы и методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	применять методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	современными компьютерными технологиями и методами решения задач в области агроинженерии
		ИД-2 _{ОПК-5.2} Способен проводить измерения и наблюдения,	методы теории планирования эксперимента, математической статистики,	проводить экспериментальное исследование или аналитическое	навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований и

		обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	теории вероятностей, метрологии	описание технического объекта; использовать современные компьютерные программы для обработки результатов эксперимента	обработке результатов экспериментов
--	--	---	---------------------------------	---	-------------------------------------

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
				3	4	
Входной контроль	1			Устный опрос		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- индивидуального задания *	2.1	самостоятельное решение задач		Проверка индивидуального задания		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем				Вопросы включены в итоговое тестирование		
- в рамках практических занятий и подготовки к ним	3.1			Устный опрос на практическом занятии		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2			Итоговое тестирование		
- в рамках защиты лабораторной работы	3.1	Вопросы для самоконтроля		Устный опрос		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций

2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

**2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения индивидуального задания
	Задачи для выполнения индивидуальных заданий
	Общий алгоритм решения задач
2. Средства для текущего контроля	Общий алгоритм подготовки к лабораторным работам
	Вопросы для самоподготовки по темам лабораторных занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам лабораторных занятий
3. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1.1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Полнота знаний	Методы математического анализа в гидравлических расчетах,	Допускает грубые ошибки при решении математических прикладных задач в области профессиональной деятельности	1. Имеющихся знания гидростатики и гидродинамики и методы их применения к решению практических задач в целом достаточно для решения инженерных задач. 2. Имеющихся знания гидростатики и гидродинамики и методы их применения к решению практических задач в целом достаточно для решения стандартных практических инженерных задач. 3. Имеющихся знания гидростатики и гидродинамики и методы их применения к решению практических задач в полной мере достаточно для решения сложных инженерных задач.			электронное тестирование, сдача РГР
		Наличие умений	Использовать Научно-техническую и Справочную литературу, Для решения конкретных Задач по выбранному Направлению; Безошибочно применять Методы математического анализа и моделирования для Расчета гидравлических Систем и их элементов При решении задач	Не умеет применять научно-техническую и справочную литературу, использовать законы математики, методы решения прикладных задач гидравлики	1. Имеющихся умения применять научно-техническую и справочную литературу, использовать законы математики, методы решения прикладных задач гидравлики в целом достаточно. 2. Имеющихся умения применять научно-техническую и справочную литературу, использовать законы математики, методы решения прикладных задач гидравлики в целом достаточно для решения стандартных практических задач гидравлики 3. Имеющихся умения применять научно-техническую и справочную литературу, использовать законы математики, методы решения прикладных задач гидравлики в полной			

					мере достаточно для решения сложных практических задач гидравлики	
		Наличие навыков (владение опытом)	Методиками математического расчета Гидравлических систем	Не владеет методиками математического расчета гидравлических задач	1. Имеющихся навыки владения методикой определения оптимальных путей и методов расчета технологических параметров гидравлических сетей в целом достаточно для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики. 2. Имеющихся навыки владения методикой определения оптимальных путей и методов расчета технологических параметров гидравлических сетей и мотивации в целом достаточно для решения стандартных инженерных задач с использованием основных законов гидравлики. 3. Имеющихся навыки владения методикой определения оптимальных путей и методов расчета технологических параметров гидравлических сетей в полной мере достаточно для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики.	
	ИД-2 _{ОПК-1.2} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Полнота знаний	Основные положения статики и динамики жидкости, составляющие основу расчета гидравлических систем	Допускает грубые ошибки при описании основных физических свойств жидкостей; основных уравнений и законов гидростатики; основных положений и уравнений гидродинамики; не знает основ теории гидравлических машин и систем, основные закономерности естественнонаучных, инженерных дисциплин, применяемых в гидравлических расчетах	Знает основные физические свойства жидкостей; основные уравнения и законы гидростатики; основных положения и уравнения гидродинамики; основы теории гидравлических машин и систем, основные закономерности естественнонаучных, инженерных дисциплин, применяемых в гидравлических расчетах	РГР, Электронное тестирование
		Наличие умений	Решать типовые инженерные задачи гидравлики с применением соответствующего физико-математического аппарата	Не умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении исследовательских задач, использовать научно-техническую и справочную литературу для решения стандартных	Умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении задач по расчету гидравлических систем и их элементов, обосновывает применение уравнений и законов гидравлики для решения практических задач различного типа; грамотно применяет справочную и нормативную литературу для решения конкретных задач по выбранному направлению, имеет понимание характера нарушений в работе гидравлических машин и систем.	

				задач по гидравлике для расчета гидравлических систем		
		Наличие навыков (владение опытом)	Навыками расчета гидравлических систем и подбора гидромеханического оборудования	Допускает грубые ошибки при применении основных законов естественнонаучных дисциплин, не владеет основными методами расчёта жидких потоков и параметров гидравлических машин и систем; не обладает навыками применения основных законов гидравлики для решения инженерных задач	Владеет основными методами расчёта жидких потоков и параметров гидравлических машин и систем; свободно обладает навыками применения основных законов гидравлики для решения инженерных задач	
ОПК-5	ИД-1 _{ОПК-5.1} Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	Полнота знаний	современные подходы и методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	Не знает современные подходы и методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	1. Имеющихся знания в целом достаточно для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики. 2. Имеющихся знания в целом достаточно для решения стандартных практических инженерных задач с использованием основных законов гидравлики 3. Имеющихся знания в полной мере достаточно для решения сложных инженерных задач с использованием основных законов гидравлики	РГР, Электронное тестирование
		Наличие умений	применять методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	Не умеет применять методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	1. Имеющихся умения в целом достаточно для использовать основные законы гидравлики при решения практических задач. 2. Имеющихся умения в целом достаточно для решения стандартных практических задач гидравлики 3. Имеющихся умения в полной мере достаточно для решения сложных практических задач гидравлики	
		Наличие навыков (владение опытом)	современными компьютерными технологиями и методами решения задач в области агроинженерии	Не владеет современными компьютерными технологиями и методами решения задач в области агроинженерии	1. Имеющихся навыки в целом достаточно для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики 2. Имеющихся навыки и мотивации в целом достаточно для решения стандартных инженерных задач с использованием основных законов гидравлики 3. Имеющихся навыки и мотивации в полной мере достаточно для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики	
	ИД-2 _{ОПК-5.2} Способен проводить измерения и	Полнота знаний	методы теории планирования	Не знает методы теории планирования	1. Имеющихся знания основных принципов планирования эксперимента, оснований для	

	наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний		эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии	эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии	выбора факторов и пределов варьирования, элементы математической статистики для проведения расчетов по результатам эксперимента в целом достаточно. 2. Имеющихся знания основных принципов планирования эксперимента, оснований для выбора факторов и пределов варьирования, элементы математической статистики для проведения расчетов по результатам эксперимента в целом достаточно для решения стандартных практических инженерных. 3. Имеющихся знания основных принципов планирования эксперимента, оснований для выбора факторов и пределов варьирования, элементы математической статистики для проведения расчетов по результатам эксперимента в полной мере достаточно для решения сложных инженерных задач.	
	Наличие умений	проводить экспериментальное исследование или аналитическое описание технического объекта; использовать современные компьютерные программы для обработки результатов эксперимента.	Не умеет проводить экспериментальное исследование или аналитическое описание технического объекта; использовать современные компьютерные программы для обработки результатов эксперимента.	1. Имеющихся умения выбора и обоснование методов, средств и условий проведения эксперимента для различных задач в гидравлике при решении прикладных задач в целом достаточны. 2. Имеющихся умения осуществлять выбор и обоснование методов, средств и условий проведения эксперимента для различных прикладных задач гидравлики в целом достаточны. 3. Имеющихся умения осуществлять выбор и обоснование методов, средств и условий проведения эксперимента для различных задач гидравлики в полной мере достаточны для решения сложных практических		
	Наличие навыков (владение опытом)	навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований и обработке результатов экспериментов	Не владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований и обработке результатов экспериментов	1. Имеющихся навыки планирования и проведения эксперимента для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики 2. Имеющихся навыки и мотивации в целом достаточны для планирования и проведения эксперимента с использованием основных законов гидравлики 3. Имеющихся навыки и мотивации в полной мере достаточны для планирования и проведения эксперимента с использованием основных законов гидравлики		

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые индивидуальные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА Индивидуального задания

Задача 1

На рисунке представлена конструктивная схема гидрозамка, проходное сечение которого открывается при подаче в полость А управляющего потока жидкости с давлением p_y . Определить при каком минимальном значении p_y толкатель поршня 1 сможет открыть шариковый клапан, предварительное усилие пружины 2 $F = 50$ Н. Силами трения пренебречь.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 1.

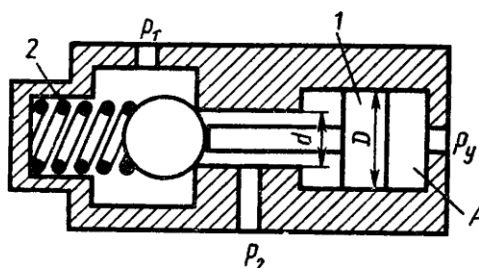


Рис. 1

Таблица 1

Номер варианта	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D, мм	25	20	20	21	30	20	19	22	23	25
d, мм	15	10	15	16	35	16	14	13	14	15
p_1 , МПа	0,51	0,61	0,71	0,81	0,92	0,52	0,63	0,73	0,61	0,71
p_2 , МПа	0,21	0,31	0,41	0,51	0,61	0,22	0,32	0,31	0,31	0,41

Задача 2

На рисунке изображена схема регулируемого игольчатого дросселя. Определить на какое расстояние l необходимо вдвинуть иглу в дросселирующее отверстие для обеспечения перепада давления Δp , если известны угол иглы α , диаметр дросселирующего отверстия D, его коэффициент расхода μ , расход жидкости Q, плотность рабочей жидкости $\rho = 900$ кг/м³.

Указание: площадь дросселирующего кольца определить по приближенной формуле $\omega = \omega_0 - \omega_k$, где ω_0 – площадь отверстия, ω_k – площадь иглы в сечении 1-1.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 2.

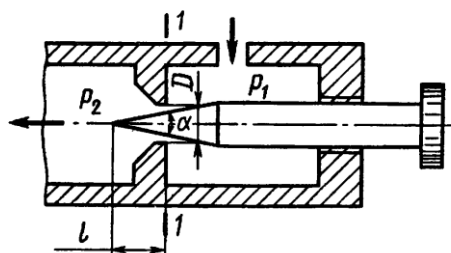


Рис. 2

Таблица 2

Номер варианта	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Δp , МПа	3	2	1	4	2,5	3,5	1,5	2	3	4
α , °	30	29	28	27	26	25	26	27	28	29
D , мм	6	8	10	8	6	10	8	10	6	6
μ	0,81	0,92	0,73	0,67	0,51	0,82	0,76	0,74	0,56	0,78
Q , м ³ /с	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,5	1,2	1,3	1,4

Задача 3

Определить диаметр отверстия дросселя, установленного на сливе из гидроцилиндра, при условии движения штока цилиндра под действием внешней нагрузки F со скоростью v . Диаметры: штока $d_{ш}$, цилиндра D , коэффициент расхода дросселя μ , плотность жидкости ρ , давление на сливе p_c .

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 3.

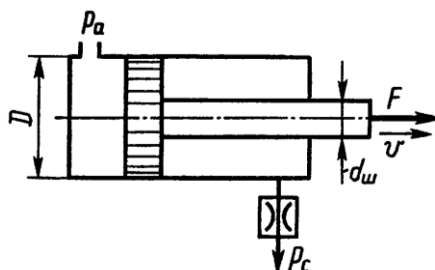


Рис. 3

Таблица 3

Номер варианта	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$d_{ш}$, мм	40	38	36	34	32	30	32	34	36	38
D , мм	80	78	76	74	72	70	72	74	76	78
μ	0,81	0,92	0,73	0,67	0,51	0,82	0,76	0,74	0,56	0,78
ρ , кг/м ³	850	900	870	860	880	890	850	900	850	890
p_c , МПа	0,3	0,4	0,6	0,5	0,7	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7

Задача 4

Определить предельную высоту всасывания масла насосом при подаче Q из условия бескавитационной работы насоса, считая, что абсолютное давление перед входом в насос должно быть $p \geq 30$ кПа. Известны размеры трубопровода, свойств масла, атмосферное давление 750 мм. рт. ст. Сопротивлением входного фильтра пренебречь.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 4.

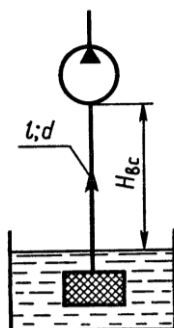


Рис. 4

Таблица 4

Номер варианта	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l , м	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2
d , мм	20	22	24	26	28	30	28	26	24	22

ν , Ст	2,0	2,3	3,0	2,5	2,6	2,7	2,2	2,1	2,0	2,6
ρ , кг/м ³	850	900	870	860	880	890	850	900	850	890

Задача 5

На рисунке 5 показан сложный трубопровод. Определить расход в каждом из простых трубопроводов, если известны их длины, суммарный расход. Считать, что режим течения ламинарный, а диаметры трубопроводов одинаковы.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 5.

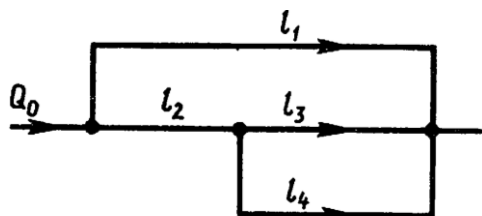


Рис. 5

Таблица 5

Номер варианта	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l_1 , м	5	6	7	8	9	5	7	5	7	5
l_2 , м	3	4	5	6	7	4	5	4	6	3
l_3 , м	3	4	5	6	7	4	6	5	5	4
l_4 , м	6	7	8	9	10	8	9	7	10	7
Q , л/мин	6	7	8	9	10	10	5	7	8	9

Задача 6

На рисунке показана упрощенная схема объемного гидропривода поступательного движения с дроссельным регулированием скорости выходного звена (штока), где 1 – насос, 2 – регулируемый дроссель. Шток гидроцилиндра 3 нагружен силой F , диаметр поршня D . Предохранительный клапан 4 закрыт. Определить давление на выходе из насоса и скорость перемещения поршня со штоком v_n при таком открытии дросселя, когда его можно рассматривать как отверстие площадью ω_0 с коэффициентом расхода μ . Известно: подача насоса Q , плотность жидкости ρ . Потерями в трубопроводах пренебречь.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 6.

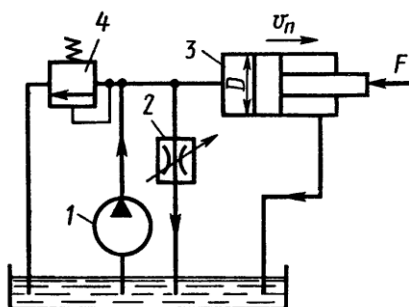


Таблица 6

Номер варианта	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , Н	1200	1250	1300	1240	1400	1500	1450	1350	1550	1600
D , мм	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
S_0 , см ²	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
μ	0,81	0,92	0,73	0,67	0,51	0,82	0,76	0,74	0,56	0,78
Q , л/с	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
ρ , кг/м ³	850	900	870	860	880	890	850	900	850	890

Задача 7

Определить диаметр D ...м, если длина всасывающего трубопровода $L_{вс}$ м., расход воды Q л/с, вакуумметрическое давление перед насосом P_2 МПа, высота установки насоса, h , м. На трубопроводе установлены приемный клапан с сеткой $\zeta_{кл.с} = 10$, два колена $\zeta_k = 1,19$ и задвижка $\zeta_{задвижка} = 3$, труба стальная, коэффициент эквивалентной шероховатости $\Delta_{экр} = 0,3$ мм.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 7.

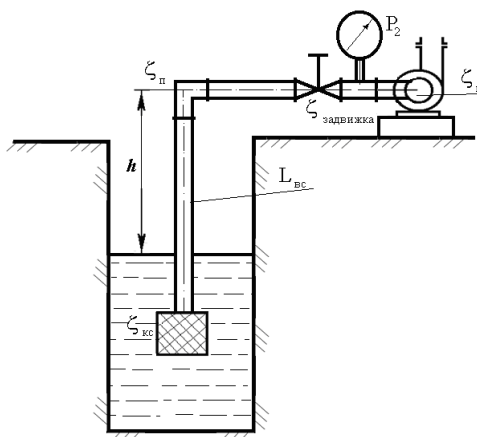


Рис. 2

Таблица 7

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расход воды Q л/с	215	253	312	365	410	432	512	553	645	685
Длина всасывающего трубопровода $L_{вс}$, м	20	30	40	55	60	65	50	45	35	25
Вакуумметрическое давление перед насосом P_2 , МПа	0,029	0,025	0,04	0,04	0,05	0,045	0,035	0,025	0,028	0,027
Высота установки насоса, h , м	4	4.2	4.5	5	5.2	5.3	6	6.2	3	3.5

Задача 8

Из водонапорной башни с постоянным уровнем вода подается потребителям по трубопроводу, состоящему из трех участков (рис. 8.1, 8.2, и 8.3). Отметка трубы в точке D равная $z = 5.00$ м.

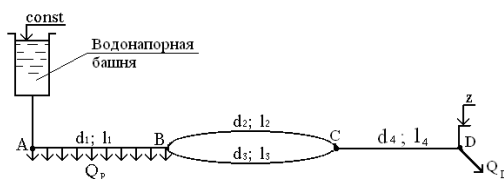


Рис. 8.1

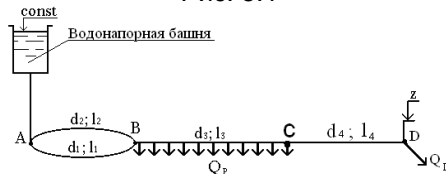


Рис. 8.2

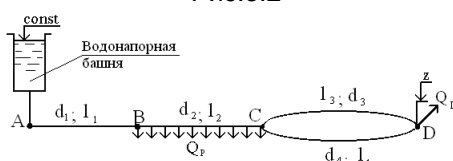


Рис. 8.3

Требуется:

1. Определить расчетный расход на каждом участке.

- Определить потери напора на каждом участке, пользуясь таблицами для гидравлически длинных труб.
 - Определить отметку воды в напорном баке.
- Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 8.

Таблица 8.

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расход Q_D , л/с	6	5	4	6	5	4	6	5	4	6
Расход Q_P , л/с	10	9	8	10	9	8	10	9	8	10
Длина l_1 , м	410	380	405	390	340	540	420	295	330	610
Длина l_2 , м	340	360	310	320	390	590	480	310	286	580
Длина l_3 , м	370	400	290	405	420	510	430	380	360	530
Длина l_4 , м	370	320	405	330	370	480	390	400	390	600
Диаметр d_1 , мм	150	200	200	250	200	150	150	200	150	200
Диаметр d_2 , мм	100	100	125	125	150	125	100	150	125	200
Диаметр d_3 , мм	50	75	150	150	75	100	125	250	200	100
Диаметр d_4 , мм	100	100	125	125	100	150	125	200	200	125
Номер рисунка	2,1				2,2			2,3		
Вид материала труб	нормальные стальные				новые стальные			новые чугунные		

Задача 9

Насос подает воду из водоема в резервуар на высоту H по стальному трубопроводу диаметром d и длиной L . Схема трубопровода показана рис. 9. Неожиданно насос отключают от электричества из-за обрыва электрической линии.

Обратный клапан, установленный на всасывающей линии насоса закрылся через $T_{\text{зак}} \dots$ с после остановки насоса.

При расчете требуется учесть как путевые, так и местные потери напора. Коэффициент сопротивления в трубе определить по формуле

$$\lambda = \frac{0,02}{d^{\frac{1}{3}}}$$

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 9.

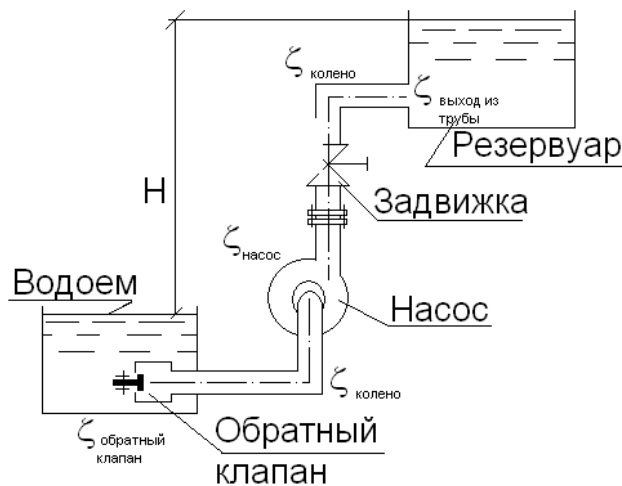


Рис. 9

Требуется определить:

- Среднюю скорость потока до остановки насоса.
- Скорость распространения ударной волны.
- Длительность фазы удара τ_0 .
- Выяснить вид удара.
- Величину ударного повышения давления.

Таблица 9.1

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжке									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Диаметр d, мм	300	400	500	600	350	500	600	700	250	400
Толщина стенки δ , мм	10	12	40	70	12	15	50	80	8	70
Длина трубы l, м	950	1100	880	760	910	840	920	1200	990	780
Высота подъема воды H, м	16	15	14	20	19	13	10	22	24	28
Время закрытия задвижки T_3 , с	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	0.4	2

Таблица 9.2

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжке									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$\zeta_{\text{колено}}$	0.6	1.5	1.8	1.9	2	3	4.5	1.5	1.8	2
$\zeta_{\text{задвижка}}$	4.6	2.06	0.98	0.44	0.17	0.06	0.05	4.6	2.06	0.98
$\zeta_{\text{насос}}$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$\zeta_{\text{обратный клапан}}$	10	9	8	7.5	7	6	4.5	9	8	7
$\zeta_{\text{выход из трубы}}$	1	1.1	1	1.1	1	1.1	1	1.1	1	1.1

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- Оценка «зачтено» присваивается за качественное оформление работы, правильное решение заданий, грамотные пояснения на поставленные вопросы;
- Оценка «не зачтено» по работе выставляется, если обучающийся не смог дать грамотный ответ на поставленные вопросы, не предоставил/не правильно решил задания, оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям.

3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

1. Основные физические свойства жидкости.
2. Понятие «сжимаемость жидкости»
3. Понятие «давление».
4. Приборы для измерения различных видов давления.
5. Закон Паскаля.
6. Закон сообщающихся сосудов.
7. Формула
8. Характеристика коэффициента объемного сжатия и коэффициент температурного расширения жидкости.
9. Определение касательного напряжения, динамического и кинематического коэффициентов вязкости.
10. Силы, действующие на жидкость.
11. Виды давления.
12. Назовите приборы для измерения давления.
13. Сформулируйте закон Архимеда.
14. Единицы измерения физических величин Международной системы единиц (СИ).
15. Как выражаются капиллярные свойства жидкости?
16. Приборы для измерения количества осадков, давления воздуха, направления и скорости ветра?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся дал полный ответ на поставленные вопросы при проведении устного собеседования, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не дал полные ответы на поставленные вопросы.

3.1.3 Средства для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля

1. Предмет гидравлики.
2. Понятие о жидкости.
3. Физические свойства жидкости.
4. Силы, действующие в жидкости.
5. Гидростатическое давление и его свойства.
6. Дифференциальные уравнения жидкости, находящейся в движении и в равновесии (уравнение Эйлера).
7. Основное уравнение гидростатики.
8. Понятие о давлении.
9. Приборы для измерения давлений.
10. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности.
11. Кинематика и динамика жидкости.
12. Аналитические методы исследования движения жидкости (метод Лагранжа и метод Эйлера)
13. Основные определения кинематики. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка, элементарный расход.
14. Расход целого потока.
15. Уравнение неразрывности потока.
16. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
17. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
18. Интерпретация уравнения Бернулли.
19. Водомер Вентури.
20. Потери напора.
21. Путевые потери напора.
22. Местные потери напора.
23. Режимы движения жидкости.
24. Число Рейнольдса.
25. Ламинарное равномерное движение в круглых трубах.
26. Турбулентное движение жидкости.
27. Понятие о гладких и шероховатых поверхностях.
28. Формулы для определения коэффициента Дарси λ и коэффициента Шези C , связь между ними.
29. График Никурадзе.
30. Истечения жидкости через отверстия и насадки.
31. Истечение жидкостей из отверстий при $H = \text{const}$.
32. Истечение жидкостей из больших отверстий.
33. Истечение жидкостей из насадок при $H = \text{const}$.
34. Истечение жидкостей при переменном напоре.
35. Свободные струи жидкости.
36. Гидравлический расчет труб.
37. Расчет коротких трубопроводов.
38. Расчет длинных трубопроводов.
39. Гидравлический расчет сложных трубопроводов.
40. Последовательное соединение трубопроводов.
41. Параллельное соединение трубопроводов.
42. Длинные и короткие трубы (расчетные формулы).
43. Расчет трубопровода с непрерывной раздачей.
44. Гидравлический удар в трубах. Расчетные формулы.
45. Способы борьбы с гидравлическим ударом.
46. Уравнение Шези. Его применение в гидравлических расчетах.

47. Гидравлические и геометрические характеристики открытых русел.
48. Основы моделирования гидравлических процессов.
49. Гидродинамическое подобие
50. Критерии подобия
51. Водоподъемные устройства: гидротаран ленточный, шнуровой, водоструйная установка, эрлифт.
52. Схема и принцип работы героторных насосов и гидромоторов.
53. Схема, устройство и принцип работы водокольцевого насоса.
54. Схема, устройство и принцип работы вихревого насоса.
55. Принципе действия объемных насосов.
56. Расскажите о правилах пуска и остановки центробежного насоса. Какие неполадки в работе центробежного насоса могут встретиться при его эксплуатации?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы текущего контроля

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся дал полный ответ на поставленные вопросы при проведении устного собеседования, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не дал полные ответы на поставленные вопросы.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Относительный покой (равновесие) жидкости»

1. Относительный покой жидкости (на жидкость действуют сила тяжести и центробежная сила).
2. Относительный покой жидкости (на жидкость действует сила тяжести и инерционная сила).
3. Примеры относительного покоя жидкости.
4. Как распределяется давление в резервуаре, двигающемся с равномерным ускорением по горизонтальной плоскости?
5. Как распределяется давление в цилиндре, равномерно вращающемся вокруг вертикальной оси?

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Сила давления на цилиндрические поверхности»

1. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Примеры.
2. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности (центр тяжести, центр давления, эпюры гидростатического давления, тело давления).
3. Давление на цилиндрические поверхности.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости»

1. Записать и пояснить уравнение Бернулли для реальной жидкости.
2. Дайте определение и поясните суть понятий: установившееся и неустановившееся движение жидкости; равномерное и неравномерное движение жидкости; живое сечение потока жидкости, смоченный периметр и гидравлический радиус.
3. Опишите геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли для реальной жидкости.
4. Опишите физическую суть уравнения Бернулли для реальной жидкости, и поясните его смысловое содержание всех слагаемых этого уравнения.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Различные виды местных сопротивлений»

1. Дайте определение и поясните физический смысл понятиям «гидравлическое сопротивление» и «потери напора». Какие виды гидравлических сопротивлений существуют?
2. Запишите формулу Вейсбаха для определения потерь напора на местных сопротивлениях.
3. Поясните физический смысл каждого из сомножителей формулы Вейсбаха и охарактеризуйте их влияние на величину потерь напора.
4. Как определяются местные потери напора в экспериментах?
5. Приведите примеры местных сопротивлений.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Гидравлические машины»

1. Классификация насосов по принципу действия. Основные показатели работы насосов.
2. Чем отличаются динамические насосы от объемных насосов.
3. Каковы достоинства и недостатки динамических и объемных насосов?
4. Какие типы гидравлических насосов нашли наиболее широкое применение в промышленности и технике?

Для обучающихся заочного обучения

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Основные законы гидростатики»

1. Предмет гидравлики.
2. Основные физические свойства жидкостей Гидростатика.
3. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Эйлера).
4. Основное уравнение гидростатики. Формула определения давления в точке.
5. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление.
6. Сила давления жидкости на произвольно ориентированную поверхность.
7. Сила давления на цилиндрические поверхности.
8. Центр давления.
9. Гидростатический парадокс.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Виды движения, основные гидравлические параметры потока»

1. Способы описания жидкости. Классификация видов движения жидкости.
2. Неустановившееся и установившееся движения жидкости.
3. Линия тока.
4. Линия тока и элементарная струйка. Поток жидкости.
5. Живое сечение.
6. Средняя скорость. Расход. Гидравлический радиус.
7. Уравнение неразрывности при установившемся движении.
8. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы»

1. Классификация отверстий и основные характеристики истечения.
2. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке (незатопленные и затопленные отверстия).
3. Гидравлический расчёт отверстий.
4. Насадки.
5. Классификация и область применения. Виды сжатия струи.
6. Коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи.
7. Вакуум во внешнем цилиндрическом насадке.
8. Гидравлический расчёт насадков. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение резервуара, опорожнение сообщающихся сосудов). Коэффициент расхода системы.
9. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение резервуара, опорожнение сообщающихся сосудов). Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке (незатопленные и затопленные отверстия).

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Режимы движения жидкости»

1. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости.
2. Пульсация скоростей и давлений.
3. Число Рейнольдса и его критическое значение.

4. Турбулентное течение в трубах. Универсальные законы сопротивления для гладких труб.
5. Гидравлическое сопротивление трубопроводов.
6. Различные виды местных сопротивлений. Сопротивление при внезапном расширении потока.
7. Потери напора при ламинарном и турбулентном режимах движения. Гидравлически гладкие и шероховатые стенки.
8. Коэффициент Дарси при ламинарном и турбулентном режимах движения. Особенности турбулентного течения.

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
4) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
5) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
6) Предоставить отчётный материал преподавателю
7) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся дал полный ответ на поставленные вопросы при проведении устного собеседования, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не дал полные ответы на поставленные вопросы.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к лабораторным работам

Тема 1. Приборы для измерения давления, скорости расхода жидкости

1. Понятие о вакуумном, абсолютном и манометрическом давлениях.
2. Приборы для измерения давления.
3. Поясните смысловое содержание понятия гидростатического давления. От чего оно зависит и в каких единицах измеряется?
4. Опишите физический смысл закона Паскаля и его связь с основным уравнением гидростатики.
5. Поясните разницу между абсолютным, относительным и избыточным давлением в жидкости. Может ли абсолютное давление быть отрицательным?

Тема 2. Определение силы гидростатического давления на плоские поверхности

1. Как вычисляется величина силы гидростатического давления на вертикальную и наклонную плоскую стенку?
2. Как определить силу гидростатического давления на плоскую стенку графически?
3. Какой вид получает эпюра давления при наклонной стенке и при двустороннем давлении жидкости?
4. Докажите, что центр давления всегда располагается ниже центра тяжести.

Тема 3. Исследование режима движения жидкости

1. От каких факторов зависит режим движения жидкости?
2. Напишите аналитическое выражение числа Рейнольдса для различных линейных характеристик русла.

3. Какой характер получают эпюры распределения скорости движения жидкости в трубе при ламинарном и турбулентном режимах?
4. Какие два резко отличающиеся друг от друга режима движения жидкости вам известны?
5. Дайте определение критической скорости и критического числа Рейнольдса.
6. Влияет ли температура на величину критической скорости, при которой происходит смена режима движения?
7. Расход całego потока.
8. Режимы движения жидкости.
9. Число Рейнольдса.
10. Элементы потока (R , ω , χ).
11. В чем заключается гипотеза сплошности жидкости?
12. Что такое плотность жидкости, от чего она зависит и какими единицами измеряется?
13. Что такое вязкость жидкости? Запишите согласно закону внутреннего трения, открытому Ньютону, выражение для касательного напряжения?
14. Какова связь динамической и кинематической вязкости, каковы их единицы измерения?
15. Понятие о жидкости (континуум, реальная и идеальная).

Тема 4. Тарирование водомера Вентури.

1. Запишите уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости при установившемся движении.
2. Какова размерность членов уравнения Бернулли?
3. Как интерпретируются члены уравнения Бернулли с геометрической и энергетической точки зрения.
4. Что такое гидравлический уклон для потока?
5. Могут ли при установившемся плавно изменяющемся движении напорная и пьезометрическая линия располагаться относительно друг друга по длине потока параллельно, пересекаться?
6. В каких случаях пьезометрическая линия по длине потока понижается или поднимается.
7. Может ли коэффициент Кориолиса быть меньше или равен единицы?
8. Запишите формулу для определения коэффициента кинетической энергии.
9. Как определяются местные потери напора в экспериментах?
10. От каких факторов в общем случае зависят значения коэффициентов местных сопротивлений?
11. Запишите различные виды формул для коэффициентов сопротивления при внезапном расширении.
12. В каком случае потери напора будут больше: при внезапном расширении или при внезапном сужении труб (соотношение диаметров в обоих случаях одно и то же, другие параметры потока также одинаковы)?

Тема 5. Определение путевых сопротивлений по длине.

1. Что называется средней скоростью потока?
2. Что называется пьезометрическим уклоном?
3. Что называется удельной энергией, какова ее размерность?
4. Какова природа возникновения потерь напора (давления) по длине при ламинарном и турбулентном режиме движения жидкости?
5. По каким уравнениям определяются потери напора (давления) по длине потока?
6. Каковы виды шероховатости внутренней поверхности внутренней поверхности трубы, когда она учитывается?
7. Каковы характерные области гидравлических сопротивлений на графике Никурадзе? Поясните каждую из них.
8. Какое значение имеет толщина ламинарной пленки?

Тема 7. Истечение из отверстий и насадок при постоянном напоре.

1. Определите величину расхода жидкости при ее истечении из отверстий в тонкой стенке при постоянном напоре, используя уравнение Д. Бернулли.
2. В каких случаях имеет место несовершенное и совершенное сжатие?
3. Дайте определение коэффициента сжатия, скорости и расхода μ .
4. Какие виды сжатия Вы знаете, как они учитываются при гидравлических расчетах?
5. Почему коэффициенты истечения μ , φ и φ меньше единицы?

6. Какова оптимальная длина цилиндрического насадка, чем она обусловлена?
7. Чем объяснить увеличение коэффициента расхода при истечении через насадок с коэффициентом расхода отверстия той же площади?
8. Какие насадки характеризуются большим коэффициентом расхода, большей выходной скоростью, меньшей выходной скоростью и где они применяются на практике?
9. Какое численное значение имеют коэффициенты φ , μ , ε , при истечении жидкости из насадков различных типов? Какова связь между этими коэффициентами?
10. Что такое насадок? Почему длина насадка принимается равной 3...4 диаметра?
11. Почему образуется вакуум в насадке?

Тема 8. Определение времени опорожнения резервуара при переменном напоре жидкости.

1. За счет чего происходит увеличение коэффициента расхода при истечении жидкости через внешний цилиндрический насадок?
2. Каким условиям должен удовлетворять насадок, чтобы он работал, как внешний цилиндрический?
3. Как изменяется величина кинетической энергии при различных типах насадков?
4. Для каких практических целей применяется внешний цилиндрический, конический сходящийся и расходящийся насадок?
5. Какие насадки характеризуются большим коэффициентом расхода, большей выходной скоростью, меньшей выходной скоростью, где они применяются на практике?
6. Запишите формулу для определения времени, в течение которого происходит определенное изменение напора, при истечении из призматического резервуара через отверстие (без притока жидкости извне).
7. Определение время вытекания одного и того же объема жидкости при постоянном и переменном напоре.
8. Какие особенности имеет истечение жидкости при изменении уровней в обоих резервуарах? Запишите расчетные формулы.
9. Определение времени опорожнения емкости.

Тема 9. Испытание центробежного насоса, снятие характеристик.

1. Расскажите о правилах пуска и остановки центробежного насоса. Какие неполадки в работе центробежного насоса могут встретиться при его эксплуатации?
2. Как подобрать насос? Что такое марка насоса?
3. Запишите формулу напора, создаваемого центробежным насосом, эксплуатируемым и проектируемым.
4. Что такое высота всасывания, как она определяется?
5. Объясните принцип регулирования подачи центробежного насоса методом обточки диаметра рабочего колеса.

Тема 10. Испытание объемного насоса.

1. Расскажите о принципе действия объемных насосов.
2. Какое давление может создавать объемный насос, от каких факторов оно зависит?
3. Объясните принцип работы пластинчатого, аксиально-поршневого и радиально-поршневого насосов.
4. Что такое обратимость роторных гидравлических машин?
5. Расскажите о правилах пуска и остановки шестеренного насоса. Почему объемный насос запускается при открытой нагнетательной задвижке?

Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, оформил отчет по выполнению лабораторной работы. Владеет методикой проведения лабораторной работы. Владеет методиками выполнения лабораторных исследований.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчет по выполнению лабораторной работы на основе самостоятельного изученного материала, не смог

всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Не владеет методикой проведения лабораторной работы.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ для подготовки к итоговому контролю

Тестовое задание №1

1 Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью
- б) удельным весом
- в) удельной плотностью
- г) весом

2 Давление, измеряемое манометром

- а) абсолютное
- б) избыточное
- в) атмосферное
- г) вакуумметрическое

3 Вязкость жидкости -

- а) способность сопротивляться скольжению или сдвигу слоев жидкости
- б) способность преодолевать внутреннее трение жидкости
- в) способность преодолевать силу трения жидкости между твердыми стенками
- г) способность перетекать по поверхности за минимальное время

4 Равнодействующая гидростатического давления в резервуарах с плоской наклонной стенкой равна

а) $F = \gamma \rho S$;

б) $F = \frac{\gamma h S}{2} \cos \alpha$;

в) $F = \rho S h_c$;

г) $F = \frac{\gamma H}{2} S$.

5 Точка приложения равнодействующей гидростатического давления лежит ниже центра тяжести плоской боковой поверхности резервуара на расстоянии

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \ell = \frac{J_{Ax}}{\ell_{y.m.} S}; & \text{б) } \ell = J_{Ax} \frac{\ell_{y.m.}}{S}; \\ \text{в) } \ell = \frac{S}{J_{Ax} \ell_{y.m.}}; & \text{г) } \ell = S J_{Ax} \ell_{y.m.} \end{array}$$

6 Вращающемся цилиндрическом сосуде свободная поверхность жидкости имеет форму

- а) параболы
- б) гиперболы
- в) конуса
- г) свободная поверхность горизонтальна

7 При увеличении угловой скорости вращения цилиндрического сосуда с жидкостью, действующие на жидкость силы изменяются следующим образом

- а) центробежная сила и сила тяжести уменьшаются
- б) центробежная сила увеличивается, сила тяжести остается неизменной
- в) центробежная сила остается неизменной, сила тяжести увеличивается
- г) центробежная сила и сила тяжести не изменяются

8 Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение

- а) называется расходом потока
- б) называется объемным потоком
- в) называется скоростью потока
- г) называется скоростью расхода

9 Уравнение Бернулли для реальной жидкости имеет вид

$$\begin{array}{ll} \text{а) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g} \\ \text{б) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} \\ \text{в) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2} \\ \text{г) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 U_2^2}{2g} + \sum h_{1-2} \end{array}$$

10 По мере движения жидкости от одного сечения к другому потерянный напор

- а) увеличивается

- б) уменьшается
- в) остается постоянным
- г) увеличивается при наличии местных сопротивлений

11 Уровень жидкости в трубке Пито поднялся на высоту $H = 15$ см. Чему равна скорость жидкости в трубопроводе

- а) 2,94 м/с;
- б) 17,2 м/с;
- в) 1,72 м/с;
- г) 8,64 м/с.

12 Гидравлическое сопротивление это

- а) сопротивление жидкости к изменению формы своего русла
- б) сопротивление, препятствующее свободному прохождению жидкости
- в) сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости
- г) сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу

13 Кавитация это

- а) воздействие давления жидкости на стенки трубопровода
- б) движение жидкости в открытых руслах, связанное с интенсивным перемешиванием
- в) местное изменение гидравлического сопротивления
- г) изменение агрегатного состояния жидкости при движении в закрытых руслах, связанное с местным падением давления

14 Кавитация не служит причиной увеличения

- а) вибрации
- б) нагрева труб
- в) КПД гидромашин
- г) сопротивления трубопровода

15 При истечении жидкости из отверстий основным вопросом является

- а) определение скорости истечения и расхода жидкости
- б) определение необходимого диаметра отверстий
- в) определение объема резервуара
- г) определение гидравлического сопротивления отверстия

16 Укажите способы изменения внешнего цилиндрического насадка, не способствующие улучшению его характеристик.

- а) закругление входной кромки
- б) устройство конического входа в виде конфузора

- в) устройство конического входа в виде диффузора
- г) устройство внутреннего цилиндрического насадка

17 Из резервуара через отверстие происходит истечение жидкости с турбулентным режимом. Напор $H = 38$ см, коэффициент сопротивления отверстия $\xi = 0,6$. Чему равна скорость истечения жидкости?

- а) 4,62 м/с;
- б) 1,69 м/с;
- в) 4,4;
- г) 0,34 м/с.

18 Короткий трубопровод

- а) в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора
- б) в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине
- в) длина которого не превышает значения $100d$
- г) постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений

19 Трубопровод, по которому жидкость циркулирует в том же объеме называется

- а) круговой
- б) циркуляционный
- в) замкнутый
- г) самовсасывающий.

20 Если статический напор $H_{ст} > 0$, значит жидкость

- а) движется в полость с пониженным давлением
- б) движется в полость с повышенным давлением
- в) движется самотеком
- г) двигаться не будет

21 Третье свойство гидростатического давления гласит

- а) гидростатическое давление в любой точке не зависит от ее координат в пространстве
- б) гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве
- в) гидростатическое давление зависит от плотности жидкости
- г) гидростатическое давление всегда превышает давление, действующее на свободную поверхность жидкости

22. Гидравлическими машинами называют

- а) машины, вырабатывающие энергию и сообщаящие ее жидкости
- б) машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам

- в) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода
- г) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию

23. Насос, в котором жидкость перемещается под действием центробежных сил, называется

- а) лопастной центробежный насос
- б) лопастной осевой насос
- в) поршневой насос центробежного действия
- г) дифференциальный центробежный насос

24. Теоретическая подача поршневого насоса простого действия

$$\begin{array}{ll} \text{а) } Q_T = F \ell n \eta_o; & \text{б) } Q_T = \frac{F \ell}{n}; \\ \text{в) } Q_T = \frac{\ell n}{F}; & \text{г) } Q_T = F \ell n \end{array}$$

25. Неполнота заполнения рабочей камеры поршневых насосов

- а) уменьшает неравномерность подачи
- б) устраняет утечки жидкости из рабочей камеры
- в) снижает действительную подачу насоса
- г) устраняет несвоевременность закрытия клапанов

26. Индикаторная диаграмма поршневого насоса это

- а) график изменения давления в цилиндре за один ход поршня
- б) график изменения давления в цилиндре за один полный оборот кривошипа
- в) график, полученный с помощью специального прибора - индикатора
- г) график изменения давления в нагнетательном трубопроводе за полный оборот кривошипа

27. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) гидроцилиндр поршневой
- б) гидроцилиндр плунжерный
- в) гидроцилиндр телескопический
- г) гидроцилиндр с торможением в конце хода

28.. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) гидроаккумулятор плунжерный
- б) гидроаккумулятор грузовой
- в) гидроаккумулятор пневмогидравлический
- г) гидроаккумулятор пружинный

29. Гидравлический КПД насоса отражает потери мощности, связанные

- а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов
- б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса
- в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидравлической аппаратуры
- г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе

30. Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса называется

- а) полезная мощность
- б) подведенная мощность
- в) гидравлическая мощность
- г) механическая мощность

Тестовое задание № 2

1. Два открытых бака соединены простым длинным трубопроводом постоянного диаметра 150 мм (модуль расхода $K = 160,62$ л/с). Если перепад уровней в баках составляет 4,5 м, а длина его 55 м, то расход жидкости в трубе равен ... л/с.
 - а) 17,05
 - б) 4,6
 - в) 34,1
 - г) 45,95
2. Длинными называются трубопроводы
 - а) имеющие значительную протяженность
 - б) не имеющие ответвлений
 - в) имеющие ответвления
 - г) в которых местные потери напора малы
 - д) в которых местные потери напора велики

3. Расход жидкости через отверстие определяется как

а) $Q = \varphi^2 \cdot \omega \cdot \sqrt{2gH}$

б) $Q = \mu \cdot \varphi \cdot \sqrt{2gH}$

в) $Q = \mu \cdot \omega \sqrt{2gH}$

г) $Q = \varepsilon \cdot \omega \cdot \sqrt{2gH}$

4. Расход при истечении жидкости из внутреннего цилиндрического насадка при напоре $H=4$ м и диаметре 0,2 м равен ... м³/с.

а) 0,51

б) 0,051

в) 0,043

г) 0,2

5. Гидравлический удар возникает

а) при резком закрытии запорной арматуры на работающем трубопроводе

б) при внезапном сужении трубопровода

в) при повороте трубопровода на 90°

г) при резком открытии задвижки

д) при местном расширении трубопровода

6. Соответствие

а) Максимальное повышение давления в трубопроводе при прямом гидравлическом ударе	в) $\Delta P = \rho a V_0$
б) Максимальное повышение давления в трубопроводе при непрямом гидравлическом ударе	а) $\Delta P = \frac{2\rho l V_0}{t_{\text{зак}}}$
в) Максимальное повышение давления в трубопроводе при неполном гидравлическом ударе	б) $\Delta P = \rho a (V_0 - V_1)$

7. Выполнение критерия Ньютона соблюдается при условии ...

а) $Ne_H \neq Ne_M$

б) $Ne_H = Ne_M$

в) $Ne_H > Ne_M$

г) $Ne_H < Ne_M$

8. Давление измеряется

а) в паскалях

б) в джоулях

- в) в барах
- г) в стокахсах

9. Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью
- б) удельным весом
- в) удельной плотностью
- г) весом

10. Свободная поверхность имеет форму во вращающемся цилиндрическом сосуде

- а) параболы
- б) гиперболы
- в) конуса
- г) свободная поверхность горизонтальна

11. Скорость распространения ударной волны в воде равна

- а) 1116 м/с
- б) 1230 м/с
- в) 1435 м/с
- г) 1534 м/с

12. Динамический коэффициент вязкости связан с кинематическим коэффициентом вязкости отношением

- а) $\nu = \mu \cdot \rho$
- б) $\nu = \mu / \rho$
- в) $\nu = \rho / \mu$
- г) $\nu = \mu \cdot \rho \cdot g$

13. Текучестью жидкости называют ...

- а) особое свойство для некоторых жидкостей, означающее способность течь под влиянием сдвигающих сил
- б) общее свойство для всех жидкостей, означающее способность течь под влиянием самых малых сдвигающих усилий
- в) свойство жидкостей, означающее способность перемещаться без влияния сдвигающих сил
- г) общее свойство для всех жидкостей, означающее способность течь под влиянием изменения поверхностного натяжения

14. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

- а) $\beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta P}$;
- б) $\beta_w = \pm \frac{\Delta P}{\Delta W \cdot W}$;
- в) $\beta_w = \pm \frac{\Delta W}{W \cdot \Delta P}$;
- г) $\beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta t}$;

15. Жидкость

- а) это физическое вещество, способное заполнять пустоты
- б) это физическое вещество, способное изменять форму под действием сил
- в) это физическое вещество, способное изменять свой объем
- г) это физическое вещество, способное течь

16. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара, определяется по формуле

а) $P_{cp} = \frac{G}{W}$

в) $P_{cp} = \frac{W}{P_{атм}}$

б) $P_{cp} = \frac{W\gamma}{G}$

г) $P_{cp} = \frac{P}{\omega}$

17. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости

а)
$$\begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases}$$

в)
$$\begin{cases} -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases}$$

г)
$$\begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases}$$

18. Давление, измеряемое манометром

- а) абсолютное
- б) избыточное
- в) атмосферное
- г) вакуумметрическое

19. Уравнение Бернулли для реальной жидкости имеет вид

д) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g}$

е) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g}$

ж) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$

з) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 U_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$

20. Объемный расход потока обозначается латинской буквой

- а) Q
- б) V
- в) M
- г) G

21. Если ввести в движущуюся жидкость, находящуюся в стеклянной трубе (см. рисунок), подкрашенную жидкость и обнаружится, что жидкость движется как на данном рисунке, то речь идет о ... режиме движения.



- а) переходном
- б) ламинарном
- в) турбулентном
- г) кавитация

22. Число Рейнольдса определяется по формуле для не круглой трубы

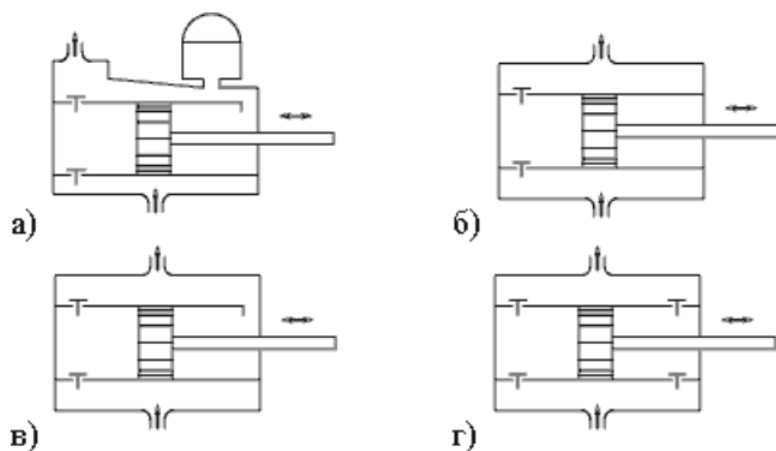
а) $Re = \frac{V \cdot d}{\mu}$

в) $Re = \frac{\nu \cdot l}{V}$

б) $Re = \frac{\nu \cdot d}{V}$

г) $Re = \frac{V \cdot d_{экв}}{\nu}$

23. Поршневой насос двойного действия



24. В поршневом насосе двойного действия одному ходу поршня соответствует

- а) только процесс всасывания

- б) процесс всасывания и нагнетания
- в) процесс всасывания или нагнетания
- г) процесс всасывания, нагнетания и снова всасывания

25. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) клапан напорный
- б) гидроаккумулятор грузовой
- в) дроссель настраиваемый
- г) гидрозамок

26. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) гидронасос реверсивный
- б) гидронасос регулируемый
- в) гидромотор реверсивный
- г) теплообменник

27. Действительная подача поршневого насоса простого действия

- а) $Q_T = F\ell n$;
- б) $Q_T = \frac{F\ell}{n}$;
- в) $Q_T = \frac{\ell n}{F}$;
- г) $Q_T = F\ell n\eta_o$

28. Объемный КПД насоса - это

- а) отношение его действительной подачи к теоретической
- б) отношение его теоретической подачи к действительной
- в) разность его теоретической и действительной подачи
- г) отношение суммы его теоретической и действительной подачи к частоте оборотов

29. Гидропередача -

- а) система трубопроводов, по которым движется жидкость от одного гидроэлемента к другому
- б) система, основное назначение которой является передача механической энергии от двигателя к исполнительному органу посредством рабочей жидкости
- в) механическая передача, работающая посредством действия на нее энергии движущейся жидкости
- г) передача, в которой жидкость под действием перепада давлений на входе и выходе гидроаппарата, сообщает его выходному звену движение

30. В поворотно-лопастных насосах поворотом лопастей регулируется

- а) режим движения жидкости на выходе из насоса
- б) скорость вращения лопастей
- в) направление подачи жидкости
- г) подача жидкости

Тестовое задание № 3

1. Число Рейнольдса определяется по формуле для не круглой трубы

а) $Re = \frac{V \cdot d}{\mu}$

в) $Re = \frac{\nu \cdot l}{V}$

б) $Re = \frac{\nu \cdot d}{V}$

г) $Re = \frac{V \cdot R}{\nu}$

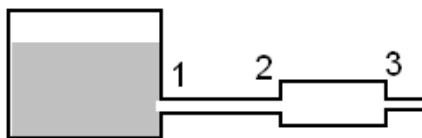
2. При $Re < 2300$ режим движения жидкости

- а) кавитационный
- б) турбулентный
- в) переходный
- г) ламинарный

3. Гидравлическое сопротивление это

- а) сопротивление жидкости к изменению формы своего русла
- б) сопротивление, препятствующее свободному прохождению жидкости
- в) сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости
- г) сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу

4. Местные гидравлические сопротивления на схеме



- а) 1 - вход в трубу, 2 - внезапное расширение, 3 - внезапное сужение
 б) 1 - поворот, 2 - внезапное расширение, 3 - внезапное сужение
 в) 1 - тройник, 2 - внезапное расширение, 3 - внезапное сужение
 г) 1 - внезапное расширение, 2 - внезапное сужение, 3 – колено

5. Коэффициент гидравлического трения для ламинарного режима

а) $\lambda = \frac{0,3164}{\text{Re}^{0,25}}$ в) $\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta_{\text{э}}}{d} + \frac{68}{\text{Re}} \right)^{0,25}$

б) $\lambda = \frac{64}{\text{Re}}$ г) $\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta_{\text{э}}}{d} \right)^{0,25}$

6. Соответствие

а) зона ламинарного течения, коэффициент гидравлического сопротивления вычисляется по формуле	б) $\lambda_{\text{л}} = \frac{64}{\text{Re}}$
б) зона турбулентного гладко стеного течения, коэффициент λ_T вычисляется по формуле	г) $\lambda_T = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{\text{Re}}}$;
в) зона, так называемого, доквадратичного течения, коэффициент гидравлического сопротивления вычисляется по формуле	а) $\lambda_T = 0,11 \left(\frac{K_{\text{э}}}{d} + \frac{68}{\text{Re}} \right)^{0,25}$
г) зона квадратичного сопротивления, коэффициент гидравлического сопротивления вычисляется по формуле	б) $\lambda_T = 0,11 \left(\frac{K_{\text{э}}}{d} \right)^{0,25}$

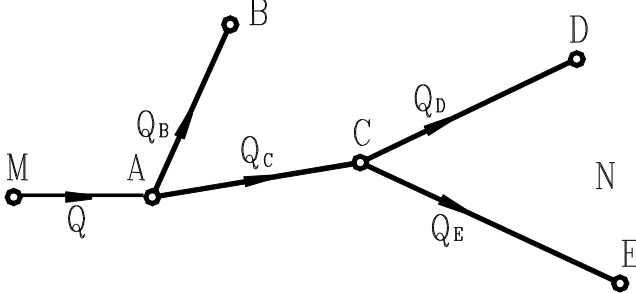
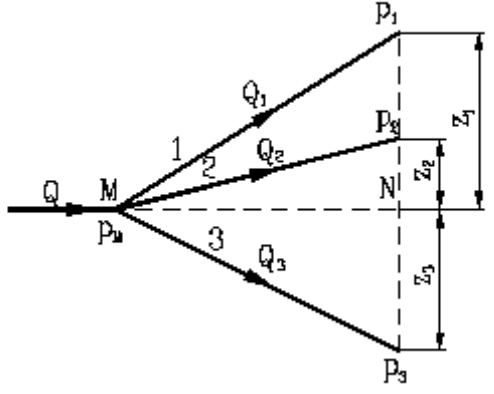
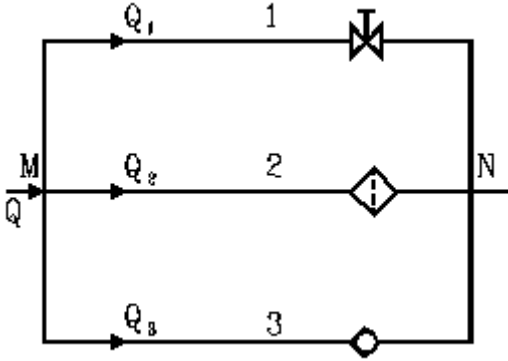
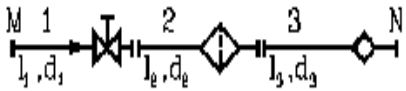
7. Два открытых бака соединены простым длинным трубопроводом постоянного диаметра 150 мм (модуль расхода $K = 160,62$ л/с). Если перепад уровней в баках составляет 4,5 м, а длина его 55 м, то расход жидкости в трубе равен ... л/с.

- а) 17,05
 б) 4,6
 в) 34,1
 г) 45,95

8. Трубопровод называется сложным, если он

- а) трудоемок в изготовлении
- б) протяженный
- в) выполнен на фланцах
- г) содержит задвижки
- д) разветвлён

9. Сопоставление

а) Разветвленный трубопровод	 а)
б) Разветвленный трубопровод	 б)
в) Параллельное соединение трубопроводов	 в)
г) Последовательное соединение трубопроводов	 г)

10. Скорость истечения жидкости через отверстие равна

а) $V = \varphi^2 \cdot \sqrt{2gH}$

б) $V = \sqrt{2gH}$

в) $V = 2 \cdot \sqrt{2gH}$

г) $V = \varphi \cdot \sqrt{2gH}$

11. Коэффициент сжатия струи обозначается греческой буквой

а) ε

б) μ

в) φ

г) ξ

12. Расход при истечении жидкости из внутреннего цилиндрического насадка при напоре $H=4$ м и диаметре 0,1 м равен ... м³/с.

а) 0,51

б) 0,05

в) 0,043

г) 0,43

13. Гидравлическим ударом

а) называют давления при внезапном изменении скорости движения жидкости в трубе

б) называют резкое изменение давления при внезапном изменении скорости движения жидкости в трубе

в) называют резкое изменение напора при внезапном уменьшении скорости движения жидкости в трубе

г) называют изменение давления при изменении скорости движения жидкости в трубе

14. Максимальное повышение давления в трубопроводе при прямом гидравлическом ударе

а) вычисляют по формуле $\Delta P = \frac{2\rho l V_0}{t_{\text{зак}}}$ Па

б) вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a (V_0 - V_1)$ Па

в) вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a V_0$ Па

г) вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a V_1$ Па

15. Выполнение критерия Фруда соблюдается при условии ...

д) $Fr_H \neq Fr_M$

е) $Fr_H = Fr_M$

ж) $Fr_H > Fr_M$

з) $Fr_H < Fr_M$

16. Принятым обозначением динамической вязкости является ...

- а) α
- б) δ
- в) ν
- г) μ

17. Взаимосвязь между плотностью и удельным весом жидкости определяется формулой...

- а) $\gamma = \frac{1}{2} \rho g$
- б) $\beta = \frac{\gamma}{\rho}$
- в) $\gamma = \rho g$

18. Идеальной жидкостью называется

- а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение
- б) жидкость, подходящая для применения
- в) жидкость, способная сжиматься
- г) жидкость, существующая только в определенных условиях

19. Жидкость, являющаяся газообразной

- а) ртуть
- б) керосин
- в) нефть
- г) азот

20. Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде

- а) $P = P_{атм} + \rho g h$;
- б) $P = P_0 - \rho g h$;
- в) $P = P_0 + \rho g h$;
- г) $P = P_0 + \rho \gamma h$;

21. Закон Паскаля гласит

- а) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково
- б) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики
- в) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности
- г) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости

22. В поршневом насосе простого действия одному ходу поршня соответствует

- а) только процесс всасывания;
- б) только процесс нагнетания;
- в) процесс всасывания или нагнетания;
- г) ни один процесс не выполняется полностью.

23. Теоретическая подача дифференциального поршневого насоса определяется по формуле

а) $Q_T = F\ell n$;

б) $Q_T = F\ell n + (F - f)\ell n$;

в) $Q_T = (F - f)\ell n$;

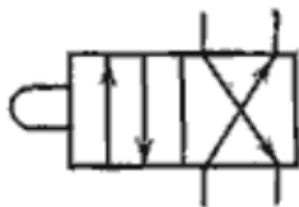
г) $Q_T = 2F\ell n$.

24. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) гидронасос регулируемый;
- б) гидромотор регулируемый;
- в) поворотный гидроцилиндр;
- г) манометр.

25. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) гидрораспределитель двухлинейный четырехпозиционный;
- б) гидрораспределитель четырехлинейный двухпозиционный;
- в) гидрораспределитель двухпозиционный с управлением от электромагнита;
- г) гидрораспределитель клапанного типа.

26. При постепенном открытии задвижки потребляемая мощность центробежного насоса

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не изменяется
- г) в начале увеличивается, затем уменьшается

27. Напор насоса может быть представлен как (E_n и E_k - удельная энергия жидкой среды соответственно на входе и выходе насоса)

- а) $E_n + E_k$
- б) $E_n - E_k$

- в) $E_k - E_n$
 г) E_k / E_n

28. Объемный КПД насоса определяется выражением (Q_t , Q - теоретическая и фактическая подача насоса)

- а) Q / Q_t
 б) $Q_t + Q$
 в) $Q_t - Q$
 г) Q_t / Q

29. Гидравлический КПД насоса определяется выражением (H - напор насоса; ΔH - потери напора внутри насоса)

- а) $(H + \Delta H) / H$
 б) $H / \Delta H$
 в) $H / (H + \Delta H)$
 г) $H - \Delta H / H$

30. Вакуум во всасывающем патрубке насоса определяется по выражению (h - высота всасывания; h_w - сумма потерь напора во всасывающей линии; v - средняя скорость во всасывающей линии; g - ускорение силы тяжести)

- а) $h + h_w + v^2 / (2g)$
 б) $h - h_w + v^2 / (2g)$
 в) $h_w - h + v^2 / (2g)$
 г) $h - h_w - v^2 / (2g)$

Тестовое задание №4

1. Скорость распространения ударной волны в трубопроводе

а) определяют по формуле
$$a = \sqrt{\frac{\frac{E_{жид}}{\rho}}{1 + \frac{DE_{ст}}{\delta E_{жид}}}} \text{ м/с}$$

б) определяют по формуле
$$a = \sqrt{\frac{\frac{E_{жид}}{\rho}}{1 + \frac{DE_{жид}}{\delta E_{ст}}}} \text{ м/с}$$

в) определяют по формуле
$$a = \sqrt{\frac{\frac{E_{ст}}{\rho}}{1 + \frac{DE_{жид}}{\delta E_{ст}}}} \text{ м/с}$$

г) определяют по формуле
$$a = \sqrt{\frac{\frac{E_{жид}}{\rho}}{1 + \frac{\delta E_{жид}}{DE_{ст}}}} \text{ м/с}$$

2. Соответствие

а) Отношение сил инерции к силам тяжести	в) Называют числом Фруда
б) Отношение сил инерции к силам трения	г) Называют числом Рейнольдса
в) Отношение сил инерции к силам поверхностного натяжения	а) Называют числом Вебера
г) Отношение сил инерции к силам упругости жидкости	б) Называют числом Маха

3. Принятым обозначением кинематической вязкости является ...

- а) α
- б) δ
- в) ν
- г) μ

4. Понятие «идеальная» жидкость означает

- а) невязкая
- б) несжимаемая
- в) не текучая
- г) движущаяся равномерно

5. Идеальной жидкостью называется

- а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение
- б) жидкость, подходящая для применения
- в) жидкость, способная сжиматься
- г) жидкость, существующая только в определенных условиях

6. Третье свойство гидростатического давления гласит, что гидростатическое давление....

- а) в любой точке не зависит от ее координат в пространстве
- б) в точке зависит от ее координат в пространстве
- в) зависит от плотности жидкости
- г) всегда превышает давление, действующее на свободную поверхность жидкости

7. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара, определяется по формуле

в) $P_{cp} = \frac{G}{W}$

в) $P_{cp} = \frac{W}{P_{атм}}$

г) $P_{cp} = \frac{W\gamma}{G}$

г) $P_{cp} = \frac{P}{\omega}$

8. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости Эйлера

$$\text{а) } \begin{cases} -\frac{\partial P}{\partial x} + \rho F_x = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial y} + \rho F_y = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial z} + \rho F_z = 0 \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} -\frac{\partial P}{\partial x} + \rho F_x = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial y} + \rho F_x = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial z} + \rho F_x = 0 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -\frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases}$$

$$\text{г) } \begin{cases} -\frac{\partial P}{\partial x} + \rho_x = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial y} + \rho_y = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial z} + \rho_z = 0 \end{cases}$$

9. Давление ниже относительного нуля

- а) называют абсолютным
- б) называют атмосферным
- в) называют избыточным
- г) называют вакуумметрическим

10. Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует

- а) режим течения жидкости
- б) степень гидравлического сопротивления трубопровода
- в) изменение скоростного напора
- г) степень уменьшения уровня полной энергии
- д) изменение скорость движения жидкости

11. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид

$$\text{а) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g};$$

$$\text{б) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g}$$

$$\text{в) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

$$\text{г) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 U_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

12. В формуле $R = \omega / \chi$ для определения гидравлического радиуса канала величина χ ...

- а) обозначает коэффициент Кориолиса
- б) обозначает смоченный периметр
- в) обозначает площадь поперечного сечения
- г) обозначает ширину канала по дну

13. Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно

- а) 1,5
- б) 2
- в) 3
- г) 1

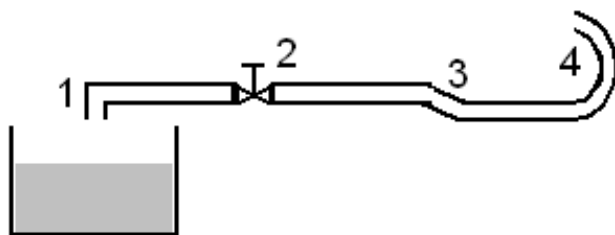
14. Ламинарный режим движения жидкости это

- а) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода
- б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно
- в) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода

15. Гидравлические сопротивления делятся на

- а) линейные и квадратичные виды
- б) местные и нелинейные виды
- в) нелинейные и линейные виды
- г) местные и линейные виды

16. Местные гидравлические сопротивления на схеме



- а) 1 - вход в трубу, 2 - внезапное расширение, 3 - внезапное сужение, 4- вход в резервуар
- б) 1 - поворот, 2 - задвижка, 3 - поворот, 4- поворот
- в) 1 - тройник, 2 - внезапное расширение, 3 - внезапное сужение, 4- колено
- г) 1 - вход в трубу, 2 - задвижка, 3 – колено, 4- поворот

17. Два открытых бака соединены простым длинным трубопроводом постоянного диаметра 100 мм (модуль расхода $K = 53,61$ л/с). Если перепад уровней в баках составляет 4,5 м, а длина его 55 м, то расход жидкости в трубе равен ... л/с.

- а) 15,33
- б) 97,48
- в) 34,1
- г) 45,95

18. Гидротрансформатор - это гидродинамическая передача, обеспечивающая:

- а) передачу и регулирование (изменение) крутящего момента
- б) постоянство крутящего момента на нагрузке
- в) передачу и регулирование (изменение) крутящего момента, а также защиту двигателя

от перегрузок

г) защиту двигателя от перегрузок

19. Вероятность возникновения кавитации в насосе можно уменьшить, если

а) не допускать разрежения во всасывающем трубопроводе ниже паспортных данных

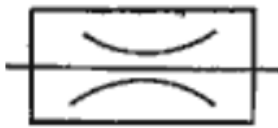
б) прикрыть задвижку на всасывающем трубопроводе

в) установить насос на пружинном основании

г) увеличить число оборотов двигателя

д) уменьшить диаметр всасывающего трубопровода

20. Гидравлический элемент изображен на рисунке



а) клапан обратный;

б) дроссель регулируемый;

в) дроссель настраиваемый;

г) клапан редукционный.

21. Защиту от перегрузок в объемном гидроприводе обеспечивает

а) распределитель

б) дроссель

в) обратный клапан

г) предохранительный клапан

д) фильтр с предохранительным клапаном

22. Явление кавитации представляет собой

а) образование пузырьков пара в жидкости, вследствие низкого давления во всасывающем патрубке

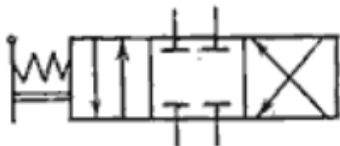
б) образование пузырьков пара в жидкости, вследствие высокого давления в напорном патрубке

в) подсосывания пузырьков воздуха, вследствие наличия неплотностей во всасывающем патрубке

г) выделения пузырьков воздуха, растворенного в воде

д) растворение воздуха в воде

23. Гидравлический элемент изображен на рисунке



а) гидрораспределитель четырехлинейный трехпозиционный;

б) гидрораспределитель трехлинейный трехпозиционный;

в) гидрораспределитель двухлинейный шестипозиционный

г) гидрораспределитель четырехлинейный двухпозиционный

24. Мощность насоса определяется выражением (γ - удельный вес жидкой среды; Q- объемная подача; H-напор насоса; η -КПД насоса)

- а) $\gamma Q H \eta$
- б) $\gamma Q H / \eta$
- в) $\gamma \eta H / Q$
- г) $\gamma \eta Q / H$

25. Мощность и частота вращения рабочего колеса центробежного насоса связаны соотношением (N-мощность при частоте вращения рабочего колеса n; N'-мощность при частоте вращения Рабочего колеса n')

- а) $N / N' = n / n'$
- б) $N / N' = (n / n')^2$
- в) $N / N' = (n / n')^3$
- г) $N / N' = (n' / n)^3$

26. Объемный КПД насоса отражает потери мощности, связанные

- а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов
- б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса
- в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата
- г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе

27. Механический КПД насоса определяется выражением (N- мощность насоса; N_m - затраты мощности на преодоление потерь механических)

- а) N / N_m
- б) $N / (N + N_m)$
- в) $(N + N_m) / N$
- г) $(N - N_m) / N$

28. Машина для создания потока жидкой среды называется

- а) гидродвигателем
- б) водоподъемником
- в) гидротурбиной
- г) насосом

29. Весовой расход потока обозначается латинской буквой

- а) Q
- б) V
- в) M
- г) G

30. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

- | | |
|---|---|
| в) $\beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta P};$ | в) $\beta_w = \pm \frac{\Delta W}{W \cdot \Delta P};$ |
| г) $\beta_w = \pm \frac{\Delta P}{\Delta W \cdot W};$ | г) $\beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta t};$ |

Тестовое задание №5

1. Коэффициент расхода обозначается греческой буквой
 - а) ε
 - б) μ
 - в) φ
 - г) ξ
2. Расход при истечении жидкости из внешнего конически-сходящегося насадка при напоре $H=4$ м и диаметре 0,2 м равен ... м³/с.
 - а) 0,51
 - б) 0,051
 - в) 0,23
 - г) 0,43
3. Малое отверстие расположено на расстоянии двух своих диаметров от боковой стенки бака, но значительно удалено от его дна, то сжатие является ...
 - а) полным совершенным
 - б) неполным совершенным
 - в) полным несовершенным
 - г) неполным несовершенным
4. Гидравлический удар прямой
 - а) если скорость распространения ударной волны в трубопроводе больше фазы гидравлического удара
 - б) если время закрытия задвижки на трубопроводе меньше фазы гидравлического удара
 - в) если скорость распространения ударной волны в трубопроводе меньше фазы гидравлического удара
 - г) если время закрытия задвижки на трубопроводе больше фазы гидравлического удара
5. Задвижка на трубопроводе закрыта не полностью, повышение давления в результате гидравлического удара
 - а) вычисляют по формуле $\Delta P = \frac{2\rho l V_0}{t_{\text{зак}}}$, Па
 - б) вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a(V_0 - V_1)$, Па
 - в) вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a V_0$, Па
 - г) вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a V_1$, Па
6. Исследование натурального состояния явления, выполняется с использованием методов имеющих иную физическую природу, однако описываемое теме же математическими зависимостями, которые описывают натурное явление, при ... моделировании.
 - а) лингвистическом

- б) натурном
 - в) физическом
 - г) математическом
7. Выполнение критерия Эйлера соблюдается при условии ...
- и) $Eu_H \neq Eu_M$
 - к) $Eu_H = Eu_M$
 - л) $Eu_H > Eu_M$
 - м) $Eu_H < Eu_M$
8. Вязкость жидкостей измеряют с помощью...
- а) вискозиметров
 - б) вакуумметров
 - в) манометров
 - г) микрометров
9. Единицами измерения коэффициента кинематической вязкости являются
- а) m/s^2
 - б) Па
 - в) $Pa \cdot s$
 - г) m^2/s
10. Массу жидкости заключенную в единице объема
- а) называют весом
 - б) называют удельным весом
 - в) называют удельной плотностью
 - г) называют плотностью
11. Жидкость находится под давлением
- а) жидкость находится в состоянии покоя
 - б) жидкость течет
 - в) на жидкость действует сила
 - г) жидкость изменяет форму
12. Силы действующие на жидкость
- а) силы инерции и поверхностного натяжения
 - б) внутренние и поверхностные
 - в) массовые и поверхностные
 - г) силы тяжести и давления

13. Соответствие

а) Первое свойство гидростатического давления гласит	а) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях
б) Второе свойство гидростатического давления гласит	б) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема
в) Третье свойство гидростатического давления гласит	в) гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве

14. В открытом сосуде эпюра весового давления на вертикальную или наклонную стенку совпадает с эпюрой ... давлений.

- а) поверхностного
- б) абсолютного
- в) манометрического
- г) вакуумметрического

15. Точка приложения равнодействующей гидростатического давления лежит ниже центра тяжести плоской боковой поверхности резервуара на расстоянии

а) $e = \frac{J_0}{L_{cm} \omega}$

в) $e = \frac{\omega}{L_{cm} J_0}$

б) $e = J_0 \frac{L_{cm}}{\omega}$

г) $e = \omega J_0 L_{cm}$

16. Единица измерения давления в системе СИ

- а) в паскалях
- б) в джоулях
- в) в барах
- г) в стоксах

17. Гидростатическое давление всегда

- а) направлено по внутренней нормали к площадке, на которую оно действует
- б) направлено по внешней нормали к площадке, на которую оно действует
- в) направлено по касательной к площадке, на которую оно действует
- г) направлено в сторону свободной поверхности жидкости

18. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости

$$\text{а) } \begin{cases} -\frac{\partial P}{\partial x} + \rho F_x - \frac{dU_x}{dx} = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial y} + \rho F_y - \frac{dU_y}{dy} = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial z} + \rho F_z - \frac{dU_z}{dz} = 0 \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x - \frac{dU_x}{dt} = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y - \frac{dU_y}{dt} = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z - \frac{dU_z}{dt} = 0 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} -\frac{\partial P}{\partial x} + F_x + \frac{dU_x}{dt} = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial y} + F_y + \frac{dU_y}{dt} = 0 \\ -\frac{\partial P}{\partial z} + F_z + \frac{dU_z}{dt} = 0 \end{cases}$$

$$\text{г) } \begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} - F_x + \frac{dU_x}{dt} = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} - F_y + \frac{dU_y}{dt} = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} - F_z + \frac{dU_z}{dt} = 0 \end{cases}$$

19. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\frac{\alpha V^2}{2g}$ называется

- а) пьезометрической высотой
- б) скоростной высотой
- в) геометрической высотой
- г) такого члена не существует

20. Элементарная струйка -

- а) трубка потока, окруженная линиями тока
- б) часть потока, заключенная внутри трубки тока
- в) объем потока, движущийся вдоль линии тока
- г) неразрывный поток с произвольной траекторией

21. Параллельная работа двух одинаковых центробежных насосов, работающих на один трубопровод, применяется с целью

- а) увеличения напора
- б) увеличения подачи
- в) уменьшения подачи
- г) двойного увеличения напора

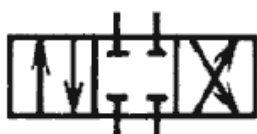
22. Механический КПД насоса отражает потери мощности, связанные

- а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов;
- б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса;
- в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата;
- г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.

23. Для уменьшения пускового тока электродвигателя центробежные насосы малой мощности пускают в работу

- а) при открытой задвижке на всасывающем трубопроводе
- б) при открытых задвижках на нагнетательном и всасывающем трубопроводах
- в) при открытой задвижке на нагнетательном трубопроводе
- г) при закрытой задвижке на нагнетательном трубопроводе и открытой на всасывающем

24. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) клапан обратный;
- б) клапан редукционный;
- в) гидрораспределитель
- г) клапан перепада давлений.

25. Поршневые насосы по типу вытеснителей классифицируют на

- а) плунжерные, поршневые и диафрагменные;
- б) плунжерные, мембранные и поршневые;
- в) поршневые, кулачковые и диафрагменные;
- г) диафрагменные, лопастные и плунжерные.

26. Группа перечисленных преимуществ не относится к гидропередачам

- а) плавность работы, бесступенчатое регулирование скорости, высокая надежность, малые габаритные размеры;
- б) меньшая зависимость момента на выходном валу от внешней нагрузки, приложенной к исполнительному органу, возможность передачи больших мощностей, высокая надежность;
- в) бесступенчатое регулирование скорости, малые габаритные размеры, возможность передачи энергии на большие расстояния, плавность работы;
- г) безопасность работы, надежная смазка трущихся частей, легкость включения и выключения, свобода расположения осей и валов приводимых агрегатов.

27. При постепенном открытии задвижки К.П.Д. центробежного насоса

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не изменяется
- г) в начале увеличивается, затем уменьшается

28. Полезная мощность насоса определяется выражением (γ - удельный вес жидкой среды; Q - объемная подача; H - напор насоса)

- а) $\gamma H Q$
- б) $H Q \gamma$
- в) $H \gamma / Q$
- г) $Q \gamma / H$

29. Объемный КПД насоса определяется выражением (Q - объемная подача насоса; ΔQ - утечка внутри насоса)

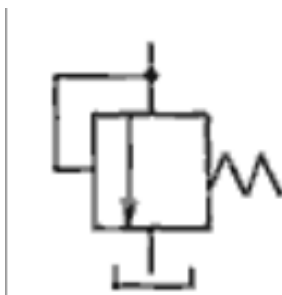
- а) $(Q + \Delta Q) / Q$
- б) $Q / (Q + \Delta Q)$
- в) $Q / \Delta Q$
- г) $\Delta Q / Q$

30. Характеристика динамического насоса отражает графическую связь между

- а) напором и мощностью
- б) мощностью и КПД
- в) напором и КПД
- г) напором и подачей

Тестовое задание № 6

1. Гидравлический элемент изображен на рисунке



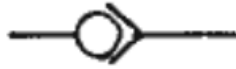
- а) клапан обратный
- б) клапан редукционный
- в) клапан напорный
- г) клапан перепада давлений

2. Мощность, которая отводится от насоса в виде потока жидкости под давлением называется

- а) подведенная мощность
- б) полезная мощность

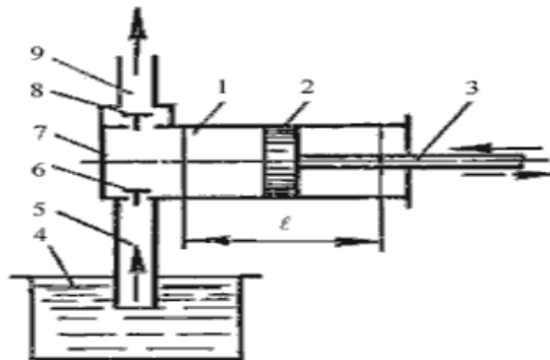
- в) гидравлическая мощность
- г) механическая мощность

3. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) клапан прямой
- б) клапан обратный
- в) клапан напорный
- г) клапан подпорный

4. Поршневой насос простого действия, укажите неправильное обозначение его элементов.

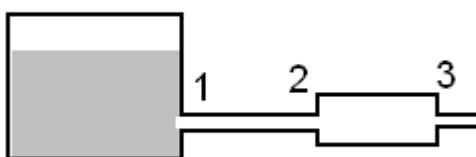


- а) 1 - цилиндр, 3 - шток; 5 - всасывающий трубопровод
- б) 2 - поршень, 4 - расходный резервуар, 6 - нагнетательный клапан
- в) 7 - рабочая камера, 9 - напорный трубопровод, 1 - цилиндр
- г) 2 - поршень, 1 - цилиндр, 7 - рабочая камера

5. Весовой расход потока обозначается латинской буквой

- д) Q
- е) V
- ж) M
- з) G

6. Местные гидравлические сопротивления на схеме



- а) 1 - вход в трубу, 2 - внезапное расширение, 3 - внезапное сужение

- б) 1 - поворот, 2 - внезапное расширение, 3 - внезапное сужение
- в) 1 - тройник, 2 - внезапное расширение, 3 - внезапное сужение
- г) 1 - вход в трубу, 2 - задвижка, 3 – колено

7. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости потока имеет вид:

а)
$$z + \frac{P}{\gamma} + \frac{U^2}{2g} = C$$

б)
$$z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha \cdot U^2}{2g} = C$$

в)
$$z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha \cdot U^2}{2g} + h_{mp} = C$$

8. Средние скорости потока жидкости при плавно изменяющемся и параллельно струйном движении в соответствии с уравнением неразрывности ...

- а) прямо пропорциональны площадям живых сечений потока
- б) обратно пропорциональны площадям живых сечений
- в) постоянны вдоль потока
- г) зависят от времени

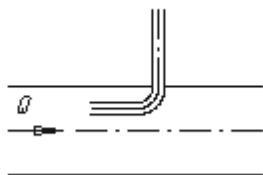
9. Расход воды в канале прямоугольного сечения 0,5м³/с , шириной по дну 0,5 м при средней скорости 1 м/с глубина установится равной

- а) 2
- б) 3
- в) 1
- г) 0,5

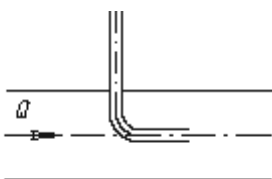
10. Пьезометрический уклон кривой депрессии имеет размерность ...

- а) безразмерный
- б) метры
- в) секунды
- г) м/с

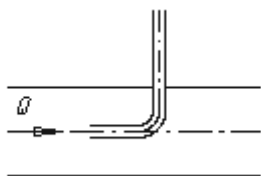
11. На каком рисунке трубка Пито установлена правильно



а)



б)



в)



г)

12. Турбулентный режим движения жидкости -

- а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (движутся послойно)
- б) режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно
- в) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода

13. Критическое значение числа Рейнольдса равно

- а) 2300
- б) 3200
- в) 4000
- г) 2320

14. Коэффициент гидравлического трения в первой области турбулентного режима по графику Никурадзе зависит

- а) только от числа Re
- б) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода
- в) только от шероховатости стенок трубопровода
- г) от числа Re, от длины и шероховатости стенок трубопровода

15. Правильная запись формулы Вейсбаха-Дарси

а) $h_{nom} = \lambda \frac{\omega}{L} \cdot \frac{V^2}{2g}$

б) $h_{nom} = \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{Q^2}{2g}$

в) $h_{nom} = \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{V^2}{2g}$

$$\text{г) } h_{\text{ном}} = \lambda \frac{d}{L} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

16. Два открытых бака соединены простым длинным трубопроводом постоянного диаметра 150 мм (модуль расхода $K = 160,62$ л/с). Если расход жидкости в трубе равен 60 л/с, а длина его 50 м, то перепад уровней в баках составляет ... м.

- а) 17
- б) 6
- в) 7
- г) 9

17. Короткими называются трубопроводы

- а) имеющие значительную протяженность
- б) не имеющие ответвлений
- в) имеющие ответвления
- г) в которых местные потери напора малы
- д) в которых местные потери напора велики

18. Кольцевыми называются трубопроводы

- а) имеющие значительную протяженность
- б) не имеющие ответвлений
- в) имеющие ответвления
- г) по которым жидкость течет в одном направлении
- д) по которым жидкость в заданную точку может подаваться по двум и более линиям

19. Внешним цилиндрическим насадкам при истечении жидкости из резервуара называется

- а) короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки
- б) короткая трубка с закруглением входной кромки
- в) короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки
- г) короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки

20. Если малое отверстие расположено на расстоянии трех своих диаметров от боковой стенки бака, но значительно удалено от его дна, то сжатие является ...

- а) полным совершенным
- б) неполным совершенным
- в) полным несовершенным
- г) неполным несовершенным

21. Гидравлический удар не прямой

- а) если скорость распространения ударной волны в трубопроводе больше фазы гидравлического удара
- б) если время закрытия задвижки на трубопроводе меньше фазы гидравлического удара

- в) если скорость распространения ударной волны в трубопроводе меньше фазы гидравлического удара
- г) если время закрытия задвижки на трубопроводе больше фазы гидравлического удара

22. Единицей измерения средней скорости является ...

- а) с/м^3
- б) $\text{м}^2/\text{с}$
- в) м/с
- г) с/см^4

23. Соответствие

а) Величина $\frac{VL}{v}$	а) Обозначается Ne
б) Величина $\frac{U^2}{gl}$	б) Обозначается Re
в) Величина $\frac{\rho V^2 L}{\sigma}$	в) Обозначается Fr
г) Величина $\frac{V}{a}$	г) Обозначается We
д) Величина $\frac{P}{\rho l^2 v^2}$	д) Обозначается M

24. Единицами измерения коэффициента динамической вязкости являются

- а) Ст
- б) Па/с
- в) Па·с
- г) кг/м²

25. Вязкость большинства жидкостей наиболее существенно зависит

- а) от давления
- б) от температуры
- в) от скорости потока жидкости
- г) от числа Рейнольдса

26. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

- д) $\beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta P}$;
- в) $\beta_w = \pm \frac{\Delta W}{W \cdot \Delta P}$;
- е) $\beta_w = \pm \frac{\Delta P}{\Delta W \cdot W}$;
- г) $\beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta t}$;

27. Идеальной жидкостью называется

- а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение
- б) жидкость, подходящая для применения
- в) жидкость, способная сжиматься
- г) жидкость, существующая только в определенных условиях

28. Машина для создания потока жидкой среды называется

- а) гидродвигателем
- б) водоподъемником
- в) гидротурбиной
- г) насосом

29. Основное уравнение гидростатики позволяет

- а) определять давление, действующее на свободную поверхность
- б) определять давление на дне резервуара
- в) определять давление в любой точке рассматриваемого объема
- г) определять давление, действующее на погруженное в жидкость тело

30. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости

$$\text{в) } \begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases}$$

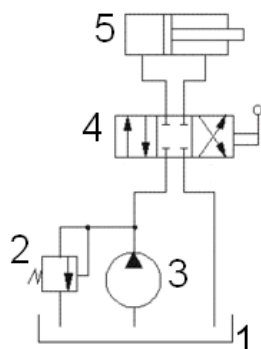
$$\text{в) } \begin{cases} -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases}$$

$$\text{г) } \begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases}$$

$$\text{г) } \begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases}$$

Тестовое задание №7

1. Схема гидропривода состоит из



- а) 1 насос, 2 распределитель, 3 гидроцилиндр, 4 предохранительный клапан, 5 гидробак

- б) 1 гидробак, 2 предохранительный клапан, 3 насос, 4 распределитель, 5 гидроцилиндр
- в) 1 гидробак, 2 распределитель, 3 гидроцилиндр, 4 предохранительный клапан, 5 гидроцилиндр
- г) 1 гидроцилиндр, 2 предохранительный клапан, 3 гидробак, 4 распределитель, 5 насос,

2. Жидкость -

- а) физическое вещество, способное заполнять пустоты
- б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил
- в) физическое вещество, способное изменять свой объем
- г) физическое вещество, способное течь

3. Атмосферное давление при нормальных условиях составляет

- а) 100 МПа
- б) 100 кПа
- в) 10 ГПа
- г) 1000 Па

4. Давление определяется

- а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия
- б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия
- в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия

5. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

- а) ν
- б) μ
- в) η
- г) τ

6. Объемный КПД насоса определяется выражением (Q - объемная подача насоса; ΔQ - утечка внутри насоса)

- а) $\left(\frac{Q + \Delta Q}{Q} \right)$
- б) $\frac{Q}{Q + \Delta Q}$

в) $\frac{Q}{\Delta Q}$

г) $\frac{\Delta Q}{Q}$

7. При расчете длинных трубопроводов пренебрегают ...

- а) местными потерями и скоростным напором
- б) скоростным напором
- в) потерями по длине и скоростным напором
- г) местными потерями

8. Расход при истечении жидкости из внешнего конически-расходящегося насадка при напоре $H=4$ м и диаметре 0,2 м равен ... м³/с.

- а) 0,26
- б) 0,051
- в) 0,043
- г) 0,43

9. Закон Паскаля гласит

- а) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково
- б) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики
- в) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности
- г) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости

10. Как изменится угол наклона свободной поверхности в цистерне,двигающейся с постоянным ускорением

- а) свободная поверхность примет форму параболы
- б) будет изменяться
- в) свободная поверхность будет горизонтальна
- г) не изменится

11. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется

- а) расход потока
- б) объемный поток
- в) скорость потока
- г) скорость расхода

12. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется

- а) средний расход потока жидкости
- б) средняя скорость потока
- в) максимальная скорость потока
- г) минимальный расход потока

13. Расход потока обозначается латинской буквой

- а) Q
- б) V
- в) G
- г) M

14. Трубчатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым поперечным сечением называется

- а) трубка тока
- б) трубка потока
- в) линия тока
- г) элементарная струйка

15. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением называется

- а) пьезометрической высотой
- б) скоростной высотой
- в) геометрической высотой
- г) такого члена не существует

16. Потерянная высота характеризует

- а) степень изменения давления
- б) степень сопротивления трубопровода
- в) направление течения жидкости в трубопроводе
- г) степень изменения скорости жидкости

17. Местные потери энергии вызваны

- а) наличием линейных сопротивлений
- б) наличием местных сопротивлений
- в) массой движущейся жидкости
- г) инерцией движущейся жидкости

18. Расход потока измеряется в следующих единицах

- а) м^3
- б) $\text{м}^2/\text{с}$
- в) $\text{м}^3 \text{ с}$
- г) $\text{м}^3/\text{с}$

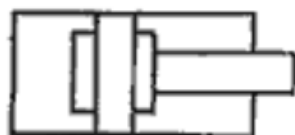
19. Значение коэффициента Кориолиса для турбулентного режима движения жидкости равно

- а) 1,5
- б) 2
- в) 3
- г) 1

20. Источником потерь энергии движущейся жидкости является

- а) плотность
- б) вязкость
- в) расход жидкости
- г) изменение направления движения

21. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) гидроаккумулятор грузовой
- б) гидропреобразователь
- в) гидроцилиндр с торможением в конце хода
- г) гидрозамок

22. Задвижка на трубопроводе закрыта не полностью, повышение давления в результате гидравлического удара

- д) вычисляют по формуле $\Delta P = \frac{2\rho l V_0}{t_{\text{зак}}}$, Па
- е) вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a(V_0 - V_1)$, Па +
- ж) вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a V_0$, Па
- з) вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a V_1$, Па

23. Выполнение критерия Фруда соблюдается при условии ...

- н) $Fr_n \neq Fr_m$
- о) $Fr_n = Fr_m$
- п) $Fr_n > Fr_m$
- р) $Fr_n < Fr_m$

24. Осевые насосы, в которых положение лопастей рабочего колеса не изменяется называется

- а) стационарно-лопастным;

- б) неповоротно-лопастным;
- в) жестколопастным;
- г) жестковинтовым.

25. К объемным насосам относятся

- а) вихревые
- б) центробежные
- в) погружные
- г) шестеренные

26. Мощность, потребляемая насосом, называется

- а) полезной мощностью
- б) потерянной мощностью
- в) мощностью насоса
- г) переданной мощностью

27. Явление кавитации представляет собой

- а) образование пузырьков пара в жидкости, вследствие низкого давления во всасывающем патрубке
- б) образование пузырьков пара в жидкости, вследствие высокого давления в напорном патрубке
- в) подсасывания пузырьков воздуха, вследствие наличия неплотностей во всасывающем патрубке
- г) выделения пузырьков воздуха, растворенного в воде
- д) растворение воздуха в воде

28. При постепенном открытии задвижки потребляемая мощность центробежного насоса

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не изменяется
- г) в начале увеличивается, затем уменьшается

29. При постепенном открытии задвижки К.П.Д. центробежного насоса

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не изменяется
- г) в начале увеличивается, затем уменьшается

30. При постепенном открытии задвижки напор центробежного насоса

- а) уменьшается
- б) увеличивается

- в) не изменяется
- г) в начале увеличивается, затем уменьшается

Тестовое задание №8

1. Кипение воды при температуре ниже 100°C связано с (со) ...
 - а) увеличением величины поверхностного натяжения
 - б) теплопроводностью жидкости
 - в) снижением давления на поверхности жидкости
 - г) растворением газов в жидкости

2. Эпюра скоростей жидкости по живому сечению в круглоцилиндрической трубе при ламинарном режиме движения имеет вид ...
 - а) гиперболы
 - б) параболы
 - в) прямой линии
 - г) прямоугольника

3. Относительной шероховатостью называют отношение ...
 - а) абсолютной шероховатости к диаметру трубы
 - б) диаметра трубы к абсолютной шероховатости
 - в) радиуса трубы к абсолютной шероховатости
 - г) абсолютной шероховатости к радиусу трубы

4. Расход жидкости из малого отверстия диаметром 10 см, заглубленного под уровень на 2 м (сжатие считать совершенным), равен ... м³/с.
 - а) 0,06
 - б) 0,15
 - в) 0,03
 - г) 0,3

5 Число Рейнольдса определяется по формуле для не круглой трубы

в) $Re = \frac{V \cdot d}{\mu}$

в) $Re = \frac{\nu \cdot l}{V}$

г) $Re = \frac{\nu \cdot d}{V}$

г) $Re = \frac{V \cdot d_{экв}}{\nu}$

6. Если ввести в движущуюся жидкость, находящуюся в стеклянной трубе (см. рисунок), подкрашенную жидкость и обнаружится, что жидкость движется как на данном рисунке, то речь идет о ... режиме движения.



- д) переходном
- е) ламинарном +
- ж) турбулентном
- з) кавитация

7. Для обеспечения подобия необходимо выполнение ... , а также выполнение условий однозначности явлений в натуре и на модели

- а) неравенства масштабных множителей
- б) неравенства масштабов моделирования
- в) неравенства критериев подобия
- г) критериев подобия

8. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

ж) $\beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta P}$; в) $\beta_w = \pm \frac{\Delta W}{W \cdot \Delta P}$; +

з) $\beta_w = \pm \frac{\Delta P}{\Delta W \cdot W}$; г) $\beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta t}$;

9. Смоченный периметр для полукруглого живого сечения с радиусом 0,4 м равен ... м.

- а) 1,256+
- б) 2,512
- в) 0,314
- г) 0,628

10. Трубопровод можно считать коротким ...

- а) если местные потери составляют более 3-5 % от потерь по длине
- б) при длине менее 10 м
- в) при длине менее 1000 м
- г) если местные потери составляют менее 3-5 % от потерь по длине

11. К объемным насосам относятся
- а) вихревые
 - б) центробежные
 - в) поршневые
 - г) погружные
12. Явление кавитации представляет собой
- а) образование пузырьков пара в жидкости, вследствие низкого давления во всасывающем патрубке
 - б) образование пузырьков пара в жидкости, вследствие высокого давления в напорном патрубке
 - в) подсосывания пузырьков воздуха, вследствие наличия неплотностей во всасывающем патрубке
 - г) выделения пузырьков воздуха, растворенного в воде
 - д) растворение воздуха в воде
13. При постепенном открытии задвижки потребляемая мощность центробежного насоса
- а) уменьшается
 - б) увеличивается
 - в) не изменяется
 - г) в начале увеличивается, затем уменьшается
14. При постепенном открытии задвижки К.П.Д. центробежного насоса
- а) уменьшается
 - б) увеличивается
 - в) не изменяется
 - г) в начале увеличивается, затем уменьшается
15. При постепенном открытии задвижки напор центробежного насоса
- а) уменьшается
 - б) увеличивается
 - в) не изменяется
 - г) в начале увеличивается, затем уменьшается
16. При постепенном открытии задвижки потребляемая мощность вихревого насоса
- а) уменьшается
 - б) увеличивается
 - в) не изменяется
 - г) в начале увеличивается, затем уменьшается

17. Гидродвигатель
- а) гидроцилиндр
 - б) гидромуфта
 - в) гидротрансформатор
 - г) гидрораспределитель
18. Объемные гидропередачи регулируют способом
- а) ступенчатым
 - б) последовательным
 - в) поплавковым
 - г) инжекторным
 - д) объемным
19. Объемные гидропередачи регулируют способом
- а) ступенчатым
 - б) последовательным
 - в) поплавковым
 - г) дроссельным
 - д) инжекторным
20. Вход и выход динамического насоса
- а) постоянно сообщаются
 - б) попеременно сообщаются
 - в) отделены клапанами
 - г) отделены задвижкой
21. Взаимосвязь между плотностью и удельным весом жидкости определяется формулой...
- г) $\gamma = 1/2 \rho g$
 - д) $\beta = \gamma / \rho$
 - е) $\lambda = \rho S$
 - ж) $\gamma = \rho g$
22. Расход жидкости через отверстие определяется как
- д) $Q = \varphi^2 \cdot \omega \cdot \sqrt{2gH}$
 - е) $Q = \mu \cdot \varphi \cdot \sqrt{2gH}$
 - ж) $Q = \mu \cdot \omega \sqrt{2gH}$
 - з) $Q = \varepsilon \cdot \omega \cdot \sqrt{2gH}$

23. Сопоставление

д) Сложный трубопровод	д)
е) Разветвленный трубопровод	е)
ж) Параллельное соединение трубопроводов	ж)
з) Последовательное соединение трубопроводов	з)

24. Два открытых бака соединены простым длинным трубопроводом постоянного диаметра 150 мм (модуль расхода $K = 160,62$ л/с). Если перепад уровней в баках составляет 4,5 м, а длина его 55 м, то расход жидкости в трубе равен ... л/с.

д) 17,05

е) 4,6

ж) 34,1

з) 45,95

25. Единицами измерения величины гидравлического радиуса для установившегося плавно изменяющегося движения жидкости в открытом русле являются ...

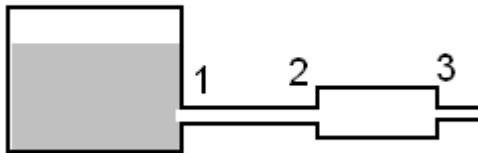
а) м/с^2

б) м^2

в) м

г) $m^{1/2}$

26. Местные гидравлические сопротивления на схеме



- д) 1 - вход в трубу, 2 - внезапное расширение, 3 - внезапное сужение
- е) 1 - поворот, 2 - внезапное расширение, 3 - внезапное сужение
- ж) 1 - тройник, 2 - внезапное расширение, 3 - внезапное сужение
- з) 1 - вход в трубу, 2 - задвижка, 3 – колено

27. С увеличением расстояния от насадка до преграды давление струи

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) сначала уменьшается, а затем увеличивается;
- г) остается постоянным.

28. Согласно закону Паскаля при увеличении поверхностного давления давление в жидкости ...

- а) увеличивается прямопропорционально
- б) меняется в зависимости от физических свойств жидкости
- в) уменьшается прямопропорционально
- г) не меняется

29. Элементарная струйка представляет собой ...

- а) траекторию движения частиц, изменяющуюся во времени
- б) траекторию движения частиц, неизменную во времени
- в) совокупность линий тока, проведенных через все точки элементарной площадки
- г) кривую линию, в каждой точке которой векторы скоростей являются касательными

30. Выполнение критерия Ньютона соблюдается при условии ...

- с) $Ne_H \neq Ne_M$
- т) $Ne_H = Ne_M$
- у) $Ne_H > Ne_M$

$$\phi) N_{eH} < N_{eM}$$

Тестовое задание №9

1 Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью
- б) удельным весом
- в) удельной плотностью
- г) весом

2 Давление, измеряемое манометром

- д) абсолютное
- е) избыточное
- ж) атмосферное
- з) вакуумметрическое

3 Вязкость жидкости -

- д) способность сопротивляться скольжению или сдвигу слоев жидкости
- е) способность преодолевать внутреннее трение жидкости
- ж) способность преодолевать силу трения жидкости между твердыми стенками
- з) способность перетекать по поверхности за минимальное время

4 Равнодействующая гидростатического давления в резервуарах с плоской наклонной стенкой равна

а) $F = \gamma \rho S;$

б) $F = \frac{\gamma h S}{2} \cos \alpha;$

в) $F = \rho S h_c;$

г) $F = \frac{\gamma H}{2} S.$

5 Точка приложения равнодействующей гидростатического давления лежит ниже центра тяжести плоской боковой поверхности резервуара на расстоянии

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \ell = \frac{J_{Ax}}{\ell_{y.m.} S}; & \text{б) } \ell = J_{Ax} \frac{\ell_{y.m.}}{S}; \\ \text{в) } \ell = \frac{S}{J_{Ax} \ell_{y.m.}}; & \text{г) } \ell = S J_{Ax} \ell_{y.m.} \end{array}$$

6 Вращающемся цилиндрическом сосуде свободная поверхность жидкости имеет форму

- а) параболы
- б) гиперболы
- в) конуса
- г) свободная поверхность горизонтальна

7 При увеличении угловой скорости вращения цилиндрического сосуда с жидкостью, действующие на жидкость силы изменяются следующим образом

- а) центробежная сила и сила тяжести уменьшаются
- б) центробежная сила увеличивается, сила тяжести остается неизменной
- в) центробежная сила остается неизменной, сила тяжести увеличивается
- г) центробежная сила и сила тяжести не изменяются

8 Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение

- д) называется расходом потока
- е) называется объемным потоком
- ж) называется скоростью потока
- з) называется скоростью расхода

9 Уравнение Бернулли для реальной жидкости имеет вид

$$\begin{array}{ll} \text{и) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g} \\ \text{к) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} \\ \text{л) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2} \\ \text{м) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 U_2^2}{2g} + \sum h_{1-2} \end{array}$$

10 По мере движения жидкости от одного сечения к другому потерянный напор

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) остается постоянным
- г) увеличивается при наличии местных сопротивлений

11 Уровень жидкости в трубке Пито поднялся на высоту $H = 15$ см. Чему равна скорость жидкости в трубопроводе

- а) 2,94 м/с;
- б) 17,2 м/с;
- в) 1,72 м/с;
- г) 8,64 м/с.

12 Гидравлическое сопротивление это

- а) сопротивление жидкости к изменению формы своего русла
- б) сопротивление, препятствующее свободному проходу жидкости
- в) сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости
- г) сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу

13 Кавитация это

- а) воздействие давления жидкости на стенки трубопровода
- б) движение жидкости в открытых руслах, связанное с интенсивным перемешиванием
- в) местное изменение гидравлического сопротивления
- г) изменение агрегатного состояния жидкости при движении в закрытых руслах, связанное с местным падением давления

14 Кавитация не служит причиной увеличения

- а) вибрации
- б) нагрева труб
- в) КПД гидромашин
- г) сопротивления трубопровода

15 При истечении жидкости из отверстий основным вопросом является

- а) определение скорости истечения и расхода жидкости
- б) определение необходимого диаметра отверстий
- в) определение объема резервуара
- г) определение гидравлического сопротивления отверстия

16 Укажите способы изменения внешнего цилиндрического насадка, не способствующие улучшению его характеристик.

- а) закругление входной кромки
- б) устройство конического входа в виде конфузора
- в) устройство конического входа в виде диффузора
- г) устройство внутреннего цилиндрического насадка

17 Из резервуара через отверстие происходит истечение жидкости с турбулентным режимом. Напор $H = 38$ см, коэффициент сопротивления отверстия $\xi = 0,6$. Чему равна скорость истечения жидкости?

- а) 4,62 м/с;
- б) 1,69 м/с;
- в) 4,4;
- г) 0,34 м/с.

18 Короткий трубопровод

- а) в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора
- б) в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине
- в) длина которого не превышает значения $100d$
- г) постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений

19 Трубопровод, по которому жидкость циркулирует в том же объеме называется

- а) круговой
- б) циркуляционный
- в) замкнутый
- г) самовсасывающий.

20 Если статический напор $H_{ст} > 0$, значит жидкость

- а) движется в полость с пониженным давлением
- б) движется в полость с повышенным давлением
- в) движется самотеком
- г) двигаться не будет

21 Третье свойство гидростатического давления гласит

- а) гидростатическое давление в любой точке не зависит от ее координат в пространстве
- б) гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве
- в) гидростатическое давление зависит от плотности жидкости
- г) гидростатическое давление всегда превышает давление, действующее на свободную поверхность жидкости

22. Гидравлическими машинами называют

- а) машины, вырабатывающие энергию и сообщаемые ее жидкости

- б) машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам
- в) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода
- г) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию

23. Насос, в котором жидкость перемещается под действием центробежных сил, называется

- а) лопастной центробежный насос
- б) лопастной осевой насос
- в) поршневой насос центробежного действия
- г) дифференциальный центробежный насос

24. Теоретическая подача поршневого насоса простого действия

$$\begin{array}{ll} \text{а) } Q_T = F \ell n \eta_o; & \text{б) } Q_T = \frac{F \ell}{n}; \\ \text{в) } Q_T = \frac{\ell n}{F}; & \text{г) } Q_T = F \ell n \end{array}$$

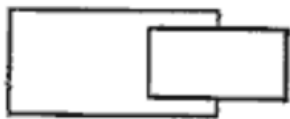
25. Неполнота заполнения рабочей камеры поршневых насосов

- а) уменьшает неравномерность подачи
- б) устраняет утечки жидкости из рабочей камеры
- в) снижает действительную подачу насоса
- г) устраняет несвоевременность закрытия клапанов

26. Индикаторная диаграмма поршневого насоса это

- а) график изменения давления в цилиндре за один ход поршня
- б) график изменения давления в цилиндре за один полный оборот кривошипа
- в) график, полученный с помощью специального прибора - индикатора
- г) график изменения давления в нагнетательном трубопроводе за полный оборот кривошипа

27. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) гидроцилиндр поршневой
- б) гидроцилиндр плунжерный
- в) гидроцилиндр телескопический

г) гидроцилиндр с торможением в конце хода

28. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) гидроаккумулятор плунжерный
- б) гидроаккумулятор грузовой
- в) гидроаккумулятор пневмогидравлический
- г) гидроаккумулятор пружинный

29. Гидравлический КПД насоса отражает потери мощности, связанные

- а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов
- б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса
- в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидравлической аппаратуры
- г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе

30. Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса называется

- а) полезная мощность
- б) подведенная мощность
- в) гидравлическая мощность
- г) механическая мощность

Тестовое задание № 10

1. Два открытых бака соединены простым длинным трубопроводом постоянного диаметра 150 мм (модуль расхода $K = 160,62$ л/с). Если перепад уровней в баках составляет 4,5 м, а длина его 55 м, то расход жидкости в трубе равен ... л/с.
 - а) 17,05
 - б) 4,6
 - в) 34,1
 - г) 45,95
2. Длинными называются трубопроводы
 - а) имеющие значительную протяженность
 - б) не имеющие ответвлений
 - в) имеющие ответвления

- г) в которых местные потери напора малы
- д) в которых местные потери напора велики

3. Расход жидкости через отверстие определяется как

и) $Q = \varphi^2 \cdot \omega \cdot \sqrt{2gH}$

к) $Q = \mu \cdot \varphi \cdot \sqrt{2gH}$

л) $Q = \mu \cdot \omega \sqrt{2gH}$

м) $Q = \varepsilon \cdot \omega \cdot \sqrt{2gH}$

4. Расход при истечении жидкости из внутреннего цилиндрического насадка при напоре $H=4$ м и диаметре 0,2 м равен ... м³/с.

- а) 0,51
- б) 0,051
- в) 0,043
- г) 0,2

5. Гидравлический удар возникает

- а) при резком закрытии запорной арматуры на работающем трубопроводе
- б) при внезапном сужении трубопровода
- в) при повороте трубопровода на 90°
- г) при резком открытии задвижки
- д) при местном расширении трубопровода

6. Соответствие

а) Максимальное повышение давления в трубопроводе при прямом гидравлическом ударе	г) $\Delta P = \rho a V_0$
б) Максимальное повышение давления в трубопроводе при непрямом гидравлическом ударе	в) $\Delta P = \frac{2\rho l V_0}{t_{\text{зак}}}$
в) Максимальное повышение давления в трубопроводе при неполном гидравлическом ударе	г) $\Delta P = \rho a (V_0 - V_1)$

7. Выполнение критерия Ньютона соблюдается при условии ...

- а) $Ne_H \neq Ne_M$
- б) $Ne_H = Ne_M$
- в) $Ne_H > Ne_M$
- г) $Ne_H < Ne_M$

8. Давление измеряется

- а) в паскалях
- б) в джоулях
- в) в барах
- г) в стокахсах

9. Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью
- б) удельным весом
- в) удельной плотностью
- г) весом

10. Свободная поверхность имеет форму во вращающемся цилиндрическом сосуде

- а) параболы
- б) гиперболы
- в) конуса
- г) свободная поверхность горизонтальна

11. Скорость распространения ударной волны в воде равна

- а) 1116 м/с
- б) 1230 м/с
- в) 1435 м/с
- г) 1534 м/с

12. Динамический коэффициент вязкости связан с кинематическим коэффициентом вязкости отношением

- а) $\nu = \mu \cdot \rho$
- б) $\nu = \mu / \rho$
- в) $\nu = \rho / \mu$
- г) $\nu = \mu \cdot \rho \cdot g$

13. Текучестью жидкости называют ...

- а) особое свойство для некоторых жидкостей, означающее способность течь под влиянием сдвигающих сил
- б) общее свойство для всех жидкостей, означающее способность течь под влиянием самых малых сдвигающих усилий
- в) свойство жидкостей, означающее способность перемещаться без влияния сдвигающих сил
- г) общее свойство для всех жидкостей, означающее способность течь под влиянием изменения поверхностного натяжения

14. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

и) $\beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta P}$; в) $\beta_w = \pm \frac{\Delta W}{W \cdot \Delta P}$;

$$\kappa) \beta_w = \pm \frac{\Delta P}{\Delta W \cdot W}; \quad \text{г) } \beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta t};$$

15. Жидкость

- а) это физическое вещество, способное заполнять пустоты
- б) это физическое вещество, способное изменять форму под действием сил
- в) это физическое вещество, способное изменять свой объем
- г) это физическое вещество, способное течь

16. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара, определяется по формуле

$$\begin{array}{ll} \text{а) } P_{cp} = \frac{G}{W} & \text{в) } P_{cp} = \frac{W}{P_{атм}} \\ \text{б) } P_{cp} = \frac{W\gamma}{G} & \text{г) } P_{cp} = \frac{P}{\omega} \end{array}$$

17. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases} & \text{в) } \begin{cases} -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases} \\ \text{б) } \begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases} & \text{г) } \begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases} \end{array}$$

18. Давление, измеряемое манометром

- а) абсолютное
- б) избыточное
- в) атмосферное
- г) вакуумметрическое

19. Уравнение Бернулли для реальной жидкости имеет вид

$$\begin{array}{ll} \text{а) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g} & \\ \text{б) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} & \end{array}$$

$$\text{в) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

$$\text{г) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 U_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

20. Объемный расход потока обозначается латинской буквой

- а) Q
- б) V
- в) M
- г) G

21. Если ввести в движущуюся жидкость, находящуюся в стеклянной трубе (см. рисунок), подкрашенную жидкость и обнаружится, что жидкость движется как на данном рисунке, то речь идет о ... режиме движения.



- и) переходном
- к) ламинарном
- л) турбулентном
- м) кавитация

22. Число Рейнольдса определяется по формуле для не круглой трубы

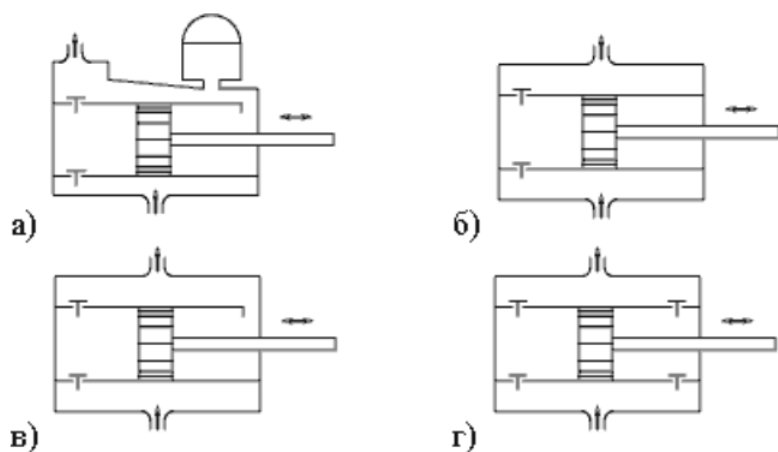
$$\text{а) } Re = \frac{V \cdot d}{\mu}$$

$$\text{в) } Re = \frac{\nu \cdot l}{V}$$

$$\text{б) } Re = \frac{\nu \cdot d}{V}$$

$$\text{г) } Re = \frac{V \cdot d_{\text{экв}}}{\nu}$$

23. Поршневой насос двойного действия



24. В поршневом насосе двойного действия одному ходу поршня соответствует

- а) только процесс всасывания
- б) процесс всасывания и нагнетания
- в) процесс всасывания или нагнетания
- г) процесс всасывания, нагнетания и снова всасывания

25. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) клапан напорный
- б) гидроаккумулятор грузовой
- в) дроссель настраиваемый
- г) гидрозамок

26. Гидравлический элемент изображен на рисунке



- а) гидронасос реверсивный
- б) гидронасос регулируемый
- в) гидромотор реверсивный
- г) теплообменник

27. Действительная подача поршневого насоса простого действия

а) $Q_T = F\ell n$;

б) $Q_T = \frac{F\ell}{n}$;

в) $Q_T = \frac{\ell n}{F}$;

г) $Q_T = F\ell n\eta_o$

28. Объемный КПД насоса - это

- а) отношение его действительной подачи к теоретической
- б) отношение его теоретической подачи к действительной
- в) разность его теоретической и действительной подачи
- г) отношение суммы его теоретической и действительной подачи к частоте оборотов

29. Гидропередача -

- а) система трубопроводов, по которым движется жидкость от одного гидроэлемента к другому
- б) система, основное назначение которой является передача механической энергии от двигателя к исполнительному органу посредством рабочей жидкости
- в) механическая передача, работающая посредством действия на нее энергии движущейся жидкости
- г) передача, в которой жидкость под действием перепада давлений на входе и выходе гидроаппарата, сообщает его выходному звену движение

30. В поворотно-лопастных насосах поворотом лопастей регулируется

- а) режим движения жидкости на выходе из насоса
- б) скорость вращения лопастей
- в) направление подачи жидкости
- г) подача жидкости

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

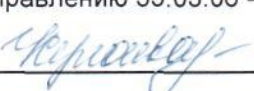
- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он на тестировании набрал 61-80% правильных ответов;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он на тестировании набрал 51-60% правильных ответов;

**ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА
проведения зачета**

1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование;
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонда оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП 35.03.06 – Агроинженерия

1. Рассмотрен и одобрен:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры агроинженерии; протокол № 14 от 06.05.2019. Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____	 В.В. Мяло
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.03.06 - Агроинженерия; протокол № 10 от 28.05.2019 Председатель МКН – 35.03.06 _____	 А.Г. Кулаева
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
Директор ОАО «Семиреченская база снабжения» _____	 А.В. Степаненко
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	



ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН