

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИС: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.09.2024 09:23:13

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deaa4116bbfcb9ac98e39108031227a81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

ОПОП по направлению 35.03.11 Гидромелиорация

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.23 Гидравлика

**Направленность (профиль) «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных
систем»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов
Разработчик,	Ткачев П.С.
Омск 2021	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.
2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.
3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.
4. 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.
5. 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
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Способен к организации работ по эксплуатации мелиоративных систем	ИД-2 _{ПК-1} обеспечивает контроль за рациональным использованием водных ресурсов на мелиоративных системах	<i>основные положения, методы и законы естественно научных дисциплин (математики, физики, химии и других смежных дисциплин), используемых в водном хозяйстве</i>	<i>применять знания естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач.</i>	<i>методами и средствами естественно-научных дисциплин для оценки свойств и рабочих процессов в водном хозяйстве</i>
		ИД-3 _{ПК-1} осуществляет мероприятия по повышению работоспособности мелиоративных систем.	основные способы измерения гидравлических параметров при производстве гидромелиоративных работ	выполнять измерения гидравлических параметров, уметь выполнять гидравлические расчеты и анализировать их	<i>способы исследований и систематизации экспериментальных данных</i>
ПК-2	Способен к организации работ по мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	ИД-2 _{ПК-2} осуществляет выбор технологий (технологических решений) проведения мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	основные параметры и способы расчета потоков в трубопроводах и открытых руслах, способы гидравлического обоснования размеров основных сооружений на открытых потоках	применять способы расчета технических параметров инженерных сооружений их конструктивных элементов в гидромелиорации	способами гидравлического расчета, различных инженерных сооружений и труб

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			
		самооценка	взаимооценка	Оценка со стороны	
				преподавателя	представителя производства
		1	2	3	4
Входной контроль	1			Устный опрос	
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2				
Расчетная работа	2.1	самостоятельное решение задач		Выполнение и сдача расчетной работы	
Текущий контроль:	3				
- в рамках защиты лабораторной работы	3.1	Вопросы для самоконтроля		защита	
- Самостоятельное изучение тем	3.2			Вопросы включены в экзаменационные билеты	
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.3.			Заключительное тестирование	
Промежуточная аттестация* бакалавров по итогам изучения дисциплины	5			Экзамен	

* 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. Средства для входного контроля	Входной контроль остаточных знаний по предшествующим дисциплинам
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Расчетная работа
3. Средства для текущего контроля	Вопросы самостоятельной подготовки
4. Средства для рубежного контроля	Рубежный контроль по разделам учебной дисциплины
5. Средства для промежуточной аттестации бакалавров по итогам изучения дисциплины	Экзамен

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

2.4. Описание показателей, критериев и этапов формирования компетенции 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				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} обеспечивает контроль за рациональным использованием водных ресурсов на мелиоративных системах	Полнота знаний	Знать основные положения, методы и законы естественно научных дисциплин (математики, физики, химии и других смежных дисциплин), используемых в водном хозяйстве	Знать основные положения, методы и законы естественно научных дисциплин (математики, физики, химии и других смежных дисциплин), используемых в водном хозяйстве	Не знает основные положения, методы и законы естественно научных дисциплин (математики, физики, химии и других смежных дисциплин), используемых в водном хозяйстве	Знаком с основными положениями, методами и законами естественно научных дисциплин.	Знает основные положения, методы и законы естественно научных дисциплин.	Расчетная работа, Теоретические вопросы экзаменационного задания; Практический вопрос экзаменационного задания;
		Наличие умений	Уметь применять знания естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач.	Уметь применять знания естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач.	Не умеет применять знания естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач.	Имеет представления о своих профессиональных задачах.	Имеет знания естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть методами и средствами естественно-научных дисциплин для оценки свойств и рабочих процессов	Владеть методами и средствами естественно-научных дисциплин для оценки свойств и рабочих процессов в водном хозяйстве	Не владеет методами и средствами естественнонаучных дисциплин для оценки свойств и рабочих процессов в водном хозяйстве	Имеет представления о методах оценки свойств и рабочих процессов в водном хозяйстве.	Знает основные методы и средства естественно-научных дисциплин для оценки свойств и рабочих процессов в водном хозяйстве	

			процессов в водном хозяйстве					
ИД-3 _{ПК-1} осуществляет мероприятия по повышению работоспособности мелиоративных систем.		Полнота знаний	Знает основные способы измерения гидравлических параметров при производстве гидромелиоративных работ	Знает основные способы измерения гидравлических параметров при производстве гидромелиоративных работ	Не знает терминологию, формулировки и приборы для измерения гидравлических параметров.	Поверхностно ориентируется в основных гидравлических понятиях и определениях, может перечислить приборы и способы измерения.	Свободно ориентируется в теоретических вопросах дисциплины гидравлика, применяет приборы и устройства для измерения гидравлических параметров.	Расчетная работа, Теоретические вопросы экзаменационного задания; Практический вопрос экзаменационного задания;
		Наличие умений	Умеет выполнять измерения гидравлических параметров, уметь выполнять гидравлические расчеты и анализировать их	Умеет выполнять измерения гидравлических параметров, уметь выполнять гидравлические расчеты и анализировать их	Не умеет оперировать техническими средствами при гидравлических расчетах и измерении параметров	Умеет выполнять измерения гидравлических параметров, но путается и не уверен в правильности своего ответа	Умеет находить и обосновывать причинно-следственные связи между измеряемыми гидравлическими параметрами	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки способов исследования и систематизации экспериментальных данных	Не владеет навыками использования приборов для исследования гидравлических параметров при решении прикладных исследовательских задач в гидравлике	Владеет навыками применения приборов в экспериментальных исследованиях, но допускает существенные неточности, дает недостаточно правильные ответы.	Владеет навыками применения приборов при экспериментальном исследовании в опытах. Допускает несущественные неточности в экспериментах при определении и обработке данных.	Уверенно владеет приборами в экспериментальных исследованиях, свободно справляется с поставленными задачами, правильно обосновывает и обрабатывает экспериментальные данные.	
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2} осуществляет выбор технологий (технологических решений) проведения мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Полнота знаний	Знает основные параметры и способы расчета потоков в трубопроводах и открытых руслах, способы гидравлического обоснования размеров основных сооружений на открытых потоках	Не знает терминологию, основные расчетные формулы, применяемые в гидравлических расчетах	Поверхностно ориентируется в основных гидравлических понятиях и определениях, формулы записывает, но не поясняет параметры.	Свободно ориентируется в теоретических вопросах и определениях, записывает и поясняет расчетные формулы по дисциплине «гидравлика». Забывает отдельные элементы, но дает ответы после наводящих вопросов.	В совершенстве владеет стандартным аппаратом в вопросах прикладной гидравлики. Записывает расчетные уравнения и формулы, поясняет без ошибок, знает физическую зависимость	Расчетная работа, Теоретические вопросы экзаменационного задания; Практический вопрос экзаменационного задания;
		Наличие умений	Умеет применять способы расчета технических параметров инженерных	Не умеет решать прикладные задачи гидравлики	Умеет находить решение гидравлической задачи, но решает с ошибками, путается, не уверен в	Умеет находить и обосновывать решение гидравлической задачи. Решение выполнено с небольшим недочетом, исправляет после	Умеет находить, логичное, грамотное решение задачи по гидравлическому расчету. Показывает знание не только	

			сооружений, их конструктивных элементов в гидромелиорации		подлинности результата.	наводящего вопроса	основного, но и дополнительного материала, быстро ориентируется, обосновывает принятые решения.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет способами гидравлического расчета, различных инженерных сооружений и труб	Не владеет значительной частью материала по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах, не может выполнить гидравлические расчеты инженерных сооружений и труб.	Владеет знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических инженерных задач.	Знает программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его. Правильно применяет теоретические положения при решении практических инженерных задач, владеет определенными навыками их выполнения. В процессе расчетов делает незначительные описки и ошибки, исправляет после наводящего вопроса.	Свободно справляется с расчетом инженерных сооружений и труб, правильно и рационально выполняет расчет с использованием физических и математических зависимостей, обосновывает принятые решения, составляет расчетную схему.	

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

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

3.1.1. Входной контроль остаточных знаний по предшествующим дисциплинам

Входной контроль проводится в рамках семинарских занятий с целью выявления реальной готовности бакалавров к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме устного опроса

Вопросы для входного контроля

1. Как рассчитать давление?
2. От чего зависит давление, оказываемое телом на опору?
3. Как передают производимое на них давление твердые тела?
4. Как передают давление жидкости и газы?
5. Почему жидкости и газы передают давление во все стороны одинаково?
6. В чем заключается закон Паскаля?
7. Что называется весовым давлением?
8. Почему давление внутри жидкости на разных уровнях разное?
9. Почему давление в жидкости на одном и том же уровне одинаково по всем направлениям?
10. Почему часто весовое давление газа (давление, созданное его весом) не учитывается?
11. От каких величин и как зависит давление жидкости на дно сосуда?
12. Как выглядят сообщающиеся сосуды?
13. Как располагаются поверхности однородной жидкости в сообщающихся сосудах?
14. Как располагаются поверхности разнородных жидкостей в сообщающихся сосудах?
15. Изменяются ли уровни жидкости в сообщающихся сосудах, если сосуды будут иметь разную форму, или если их наклонить?
16. Примеры технических устройств, основанных на принципе действия сообщающихся сосудов
17. Как Торричелли измерил атмосферное давление?
18. Как устроен прибор для измерения атмосферного давления?
19. Почему для уравнивания давления атмосферы, высотой в десятков тысяч километров, достаточно столба ртути высотой всего 760 мм?
20. Как называют приборы для измерения давлений, отличных от атмосферного?
21. Как устроен открытый жидкостный манометр?
22. Как устроен и действует металлический манометр?
23. Какой физический закон используют в работе гидравлических машин?
24. С какой силой погруженное целиком в жидкость тело выталкивается из нее?
25. Что такое Архимедова сила?
26. Чему равна Архимедова сила?
27. От каких величин зависит архимедова сила?
28. Чему равен вес тела, погруженного в жидкость (или в газ)?
29. При каком условии тело, находящееся в жидкости, тонет? плавает? всплывает?
30. Чему равна выталкивающая сила, которая действует на тело, плавающее на поверхности жидкости?
31. Что такое энергия?
32. В каких единицах выражают работу и энергию?
33. Что значит измерить?
34. Какие бывают единицы измерения?
35. Что такое измерительный прибор?
36. Что такое точность и погрешность измерений?
37. Что такое скорость?
38. Как определить скорость при равномерном движении?
39. Какие существуют единицы скорости?
40. Что показывает плотность?
41. Что такое плотность вещества и как ее рассчитать?
42. Единицы плотности
43. Что называется силой?

44. Что называется весом?

45. В чем отличие веса тела от силы тяжести, действующей на тело?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

3.1.3. Задания для расчетной работы

Задача 1.

Для прессовки водой подземного трубопровода (проверки герметичности) применяется ручной поршневой насос (рис. 1). Определить объем воды (модуль упругости $E_{ж}$), который нужно накачать в трубопровод для повышения избыточного давления в нем от 0 до 1,6 МПа. Считать трубопровод абсолютно жестким. Размеры трубопровода: длина L м, диаметр D мм. Температурой воды t , °C. Чему равно усилие на рукоятке насоса в последний момент прессовки, если диаметр поршня насоса d_p мм, а плеч рычажного механизма a и b .

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

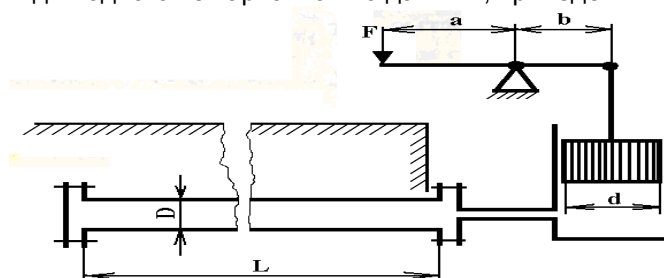


Рис. 1

Таблица 1.

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Длина, L , м	500	1000	1500	2000	500	1000	1500	2000	500	1000
Диаметр, D , мм	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600
Модуль упругости, $E_{ж}$, МПа	1913	1933	1962	1982	1913	1933	1962	1982	1913	1933
Температура воды, t , °C	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10
Диаметр поршня, d , мм	40	50	60	70	80	90	100	40	50	60
Плечо a , м	1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9
Плечо b , м	0.2	0.25	0.3	0.4	0.35	0.3	0.32	0.34	0.25	0.4

Задача 2.

Вертикальный щит (рис. 2), перегораживающий прямоугольный канал шириной B , изготовлен из пяти досок шириной b . Определить толщину каждой доски, считая допускаемое напряжение на изгиб для дерева $[\sigma]=14$ МПа. Глубина воды в канале H .

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

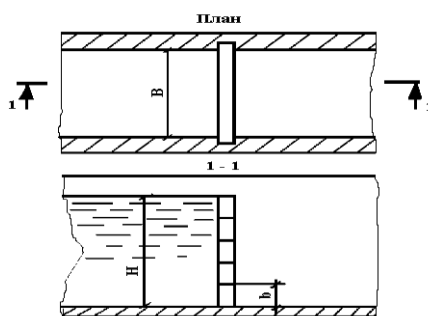


Рис. 2

Таблица 2

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ширина затвора В, м	0,4	0,6	0,8	1,0	0,5	1,0	0,7	1,2	0,9	1,1
Ширина доски b, м	0,1	0,25	0,15	0,16	0,12	0,22	0,2	0,12	0,2	0,13
Глубина воды в канале Н, м	1,0	1,25	1,5	0,75	0,6	1,1	1,35	1,6	1,4	0,65

Задача 3

Определить диаметр всасывающего трубопровода насоса (рис. 3) и высоту его установки, если длина всасывающего трубопровода $L_{вс}$ м., расход воды Q л/с, вакуумметрическое давление перед насосом P_2 МПа. На трубопроводе установлены приемный клапан с сеткой $\zeta_{кл. с} = 10$, два колена $\zeta_k = 1,1$ и задвижка $\zeta_{задвижка} = 3$, трубы стальные шероховатость $\Delta = 0,08$ мм. Атмосферное давление $P_{атм}$ мм. ртутного столба.

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

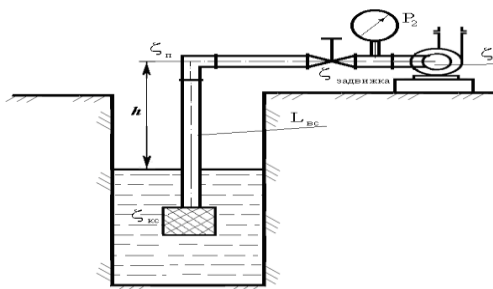


Рис. 3

Таблица 3

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расход воды Q л/с	100	2000	1400	987	770	700	450	320	185	140
Длина всасывающего трубопровода $L_{вс}$, м	30	25	22	24	26	28	32	40	42	50
Вакуумметрическое давление перед насосом P_2 , МПа	0,029	0,025	0,03	0,04	0,05	0,045	0,035	0,025	0,028	0,027
Атмосферное давление, $P_{ат}$ мм. ст. ст.	730	736	742	740	750	760	755	762	735	738

Задача №4

Произвести расчет водопроводной сети, предназначенной для полива дождевальными машинами «Фрегат» трехпольного участка, занятого под техническими культурами. Каждая из трех машин модификации ДМ-454-50 работает поочередно на двух позициях (рис. 4), имеет ширину захвата l , объемный расход воды Q , напор на гидранте h . Централизованная подача воды к гидрантам осуществляется насосной станцией, расстояние от которой до ближайшего участка $L=l$.

Определить напор насосной станции, если геодезическая высота подъема воды $H_r=10$ м.

Трубы принять стальные, бывшие в эксплуатации. Скорость движения воды по трубам— 1,0-1,5 м/с.

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

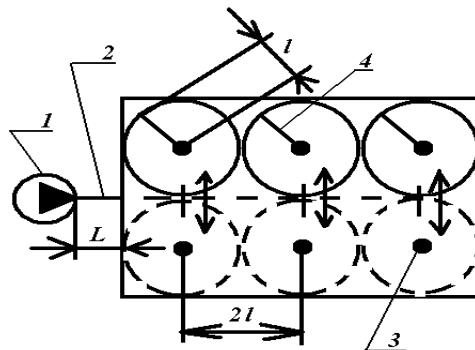


Рис. 4. — Схемы оросительной сети и перемещения дождевальных машин «Фрегат» для полива сельскохозяйственных культур: 1 —насосная станция; 2 —напорный трубопровод; 3—гидранты; 4 — дождевальная машина «Фрегат».

Таблица 4.

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Конструктивная длина машины или ширина захвата (длина трубопровода) l , м	335,1	394,3	453,5	423,9	364,7	423,9	453,5	423,9	394,3	453,5
Объемный расход воды Q , л/с	58	80	70	50	68	70	50	90	80	100
Напор воды на гидранте h , м	50	58	57	49	53	55	49	63	50	65

Задача 5.

Между точками А и В (рис. 5) последовательного трубопровода уложены три параллельных трубопровода: $L_1, D_1, L_2, D_2, L_3, D_3$. Суммарный расход в точке А составляет $Q_{\text{суммар.}}$. Определить расход воды в каждом из параллельных трубопроводах (Q_1, Q_2, Q_3) и потерю напора между точками А и В.

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

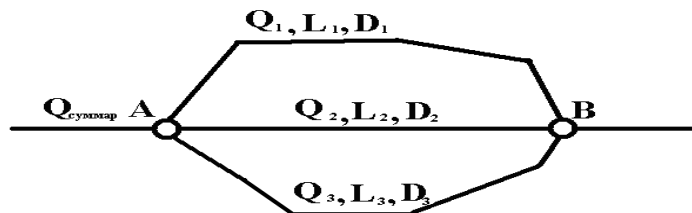


Рис. 5

Таблица 5.

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расход $Q_{\text{суммар.}}$, л/с	220	300	420	215	140	1235	776	815	550	280

Диаметр D_1 мм	200	150	300	100	150	200	150	250	200	150
Диаметр D_2 мм	300	350	400	300	100	400	300	350	400	100
Диаметр D_3 мм	250	200	250	150	100	350	250	300	250	250
Длина L_1 м	250	300	320	400	200	150	450	300	400	200
Длина L_2 м	200	250	300	350	150	100	400	250	300	150
Длина L_3 м	280	370	400	500	300	200	530	400	500	250

Задача 6.

Определить скорость распространения волны гидравлического удара C и повышение давления ΔP при мгновенном закрытии задвижки стального бывшего в эксплуатации трубопровода (рис. 6) диаметром D с толщиной стенки e при скорости установившегося движения воды V_0 . Найти напряжения возникающие в стенках трубопровода.

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

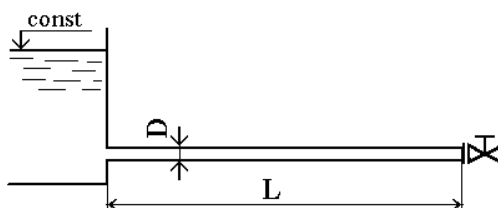


Рис. 6

Таблица 6.

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжке									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Скорости установившегося движения воды V_0 , м/с	1,6	1,69	1,68	1,57	1,53	1,51	1,49	1,50	1,36	1,35
Диаметр, D , мм	1400	1200	1000	900	800	700	600	500	400	350
Толщина стенки e , мм	14	13	12	14	13	12	11	10	9	7
Длина трубы L , м	1000	800	900	2000	1400	1900	1250	2600	1200	2500
Начальное давление P_0 , МПа	2,4	2,5	3,3	3,5	4,1	1,7	2,2	2,8	3,1	3,3

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» присваивается за правильное решение задач и качественное оформление работы;
- оценка «не зачтено» по работе выставляется, если студент не смог решить задачи и не качественно оформил работу.

3.1.4. Средства, применяемые бакалавром при самостоятельном изучении тем

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?
6. Запишите и поясните уравнение поверхности равного давления.

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.
4. Приведите пример простейших случаев давления на криволинейные 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 смысловое содержание всех слагаемых этого уравнения.
5. Какую размерность имеют члены уравнения Бернулли.

**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.

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) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
4) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
5) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
6) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
7) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы, соблюдает заданную форму изложения – доклад или презентация;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

3.1.4. Вопросы к защите лабораторных работ

Тема: ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМА ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ

Вопросы:

1. Какие существуют режимы движения жидкости?
2. Напишите аналитическое выражение числа Рейнольдса для различных линейных характеристик русла.
3. Как распределяются скорости движения при ламинарном и турбулентном режимах?
4. В чем состоит сущность опытов Рейнольдса?
5. Дайте определение критической скорости и критического числа Рейнольдса.
6. Дайте определение расходу и средней скорости потока, их размерность
7. Что называется живым сечением и тир его характеристики (площадь, смоченный периметр и гидравлический радиус)?
8. В чем заключается гипотеза сплошности жидкости?
9. Что называется жидкостью и каковы ее разновидности?
10. Что называется идеальной и реальной жидкостью?
11. Дайте определение гидростатики
12. Охарактеризуйте три свойства гидростатического давления?
13. Выведите и объясните основное уравнение гидростатики.
14. Выведите и объясните закон Паскаля.
15. Охарактеризуйте способы и приборы для измерения давления.
16. Выведите и объясните закон Архимеда.
17. Как определяется сила гидростатического давления на плоскую стенку и цилиндрические поверхности?
18. Как определяется толщина стенок трубы?
19. Дайте характеристику рабочих жидкостей гидроприводов, (индекс вязкости, физическая, механическая и химическая стабильность).
20. Перечислите дополнительные требования к рабочим жидкостям.

ТЕМА: ТАРИРОВАНИЕ ВОДОМЕРА ВЕНТУРИ

Вопросы:

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. В чем состоит сущность уравнения неразрывности потока?
10. Охарактеризуйте графическое изображение уравнения Бернулли (пьезометрическая линия, напорная линия).
11. Что называется гидродинамическим напором?
12. Практическое применение уравнения Бернулли – водомер Вентури, водоструйный насос.
13. В чем состоят задачи и объект изучения гидродинамики?
14. Охарактеризуйте установившееся и неустановившееся движение жидкости.
15. Охарактеризуйте равномерное и неравномерное движение жидкости.

16. Охарактеризуйте основные понятия струйчатого движения (жидкая частица, траектория, элементарная струйка, линия тока, трубка тока).
17. Свойства элементарной струйки.
18. Что такое поток жидкости?
19. Напишите и объясните уравнение постоянства расхода.
20. В чем состоит сущность уравнения неразрывности потока?

ТЕМА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПУТЕВЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ПО ДЛИНЕ

1. Вопросы:
2. Дайте общую характеристику потерь напора в трубопроводах.
3. Как определяют потери напора по длине трубы?
4. Как определяют местные потери ?
5. Что называется пьезометрическим уклоном?
6. Какова природа возникновения потерь напора (давления) по длине при ламинарном и турбулентном режиме движения жидкости?
7. По каким уравнениям определяются потери напора (давления) по длине потока?
8. Каковы виды шероховатости внутренней поверхности внутренней поверхности трубы, когда она учитывается?
9. Каковы характерные области гидравлических сопротивлений на графике Никурадзе? Поясните каждую из них.
10. Какое значение имеет толщина ламинарной пленки?
11. Дайте определение простых и сложных, коротких и длинных трубопроводов?
12. Каковы основные задачи и формулы расчета простого трубопровода?
13. Поясните понятия «гидравлически гладкие» и «гидравлически шероховатые» стенка трубы.
14. Как рассчитывается толщина вязкого подслоя?
15. Что такое эквивалентная шероховатость, в каких расчетах она используется?
16. От каких величин зависит коэффициент Дарси при равномерном ламинарном движении в цилиндрической трубе с круглым поперечным сечением?
17. Одинаковы ли значения коэффициента Кориолиса при ламинарном и турбулентном режимах движения в цилиндрической трубе?
18. От каких факторов в общем случае зависят значения коэффициентов местных сопротивлений?
19. В каком случае потери напора будут больше при внезапном расширении или при внезапном сужении трубы?
20. Запишите формулу для определения коэффициента сопротивления при внезапном расширении.
21. В чем гидравлические особенности работы трубопроводов из последовательно и из параллельно соединенных труб?

ТЕМА: ИСТЕЧЕНИЕ ИЗ НАСАДОК ПРИ ПОСТОЯННОМ НАПОРЕ.

Вопросы:

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 насадок?
4. Для каких практических целей применяется внешний цилиндрический, конический сходящийся и расходящийся насадок?
5. Сравните гидравлические характеристики отверстий и насадок. 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. При выполнении какого условия отверстие называется малым?

10. Какова оптимальная длина цилиндрического насадка, чем она обусловлена?
11. Чем объяснить увеличение коэффициента расхода при истечении через насадок с коэффициентом расхода отверстия той же площади?
12. Запишите формулы для средней скорости в сжатом сечении и для расхода при истечении через малое незатопленное отверстие с острой кромкой.
13. Какое численное значение имеют коэффициенты μ , ε , φ , ξ при истечении жидкости через малое отверстие? Какова связь между этими коэффициентами?
14. Что такое насадок? Почему длина насадка принимается равной 3...4 диаметра?
15. Как определить коэффициент сжатия, скорости, расхода и сопротивления экспериментальным путем?
16. Определите величину расхода жидкости при ее истечении из отверстий в тонкой стенке при постоянном напоре, используя уравнение Д. Бернулли.
17. В каких случаях имеет место несовершенное и совершенное сжатие?
18. Что такое инверсия струи?
19. Какие виды сжатия Вы знаете, как они учитываются при гидравлических расчетах?
20. Почему коэффициенты истечения ε , φ и μ меньше единицы?

ТЕМА: ИСТЕЧЕНИЕ ИЗ ОТВЕРСТИЙ ПРИ ПОСТОЯННОМ НАПОРЕ.

Вопросы:

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 ε , скорости φ и расхода M .
4. Какие виды сжатия Вы знаете, как они учитываются при гидравлических расчетах?
5. Почему коэффициенты истечения ε , φ и μ меньше единицы?

ТЕМА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ОПОРОЖНЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА ПРИ ПЕРЕМЕННОМ НАПОРЕ ЖИДКОСТИ.

Вопросы:

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 насадок?
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.

Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» присваивается за качественное оформление работы, правильные ответы на вопросы;
- оценка «не зачтено» по работе выставляется, если обучающийся не смог дать грамотный ответ на вопросы.

3.1.5 ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для проведения заключительного тестирования

1. *Относительным покоем жидкости*

- а) называется равновесие жидкости при постоянном значении действующих на нее сил тяжести и инерции
- б) называется равновесие жидкости при переменном значении действующих на нее сил тяжести и инерции
- в) называется равновесие жидкости при неизменной силе тяжести и изменяющейся силе инерции
- г) называется равновесие жидкости только при неизменной силе тяжести

2. *Массовыми силами*

- а) называют силы тяжести и сила инерции
- б) называют силы молекулярная и сила тяжести
- в) называют силы инерции и сила гравитационная
- г) называют силы давления и сила поверхностная

3. *Давление, отсчитываемое от относительного нуля:*

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

4. *Поверхность уровня жидкости -*

- а) поверхность, во всех точках которой давление изменяется по одинаковому закону
- б) поверхность, во всех точках которой давление одинаково
- в) поверхность, во всех точках которой давление увеличивается прямо пропорционально удалению от свободной поверхности
- г) свободная поверхность, образующаяся на границе раздела воздушной и жидкой сред при относительном покое жидкости

5. *Дифференциальное уравнение равновесия жидкости*

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases} & \text{в) } \begin{cases} -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial z} + F_z = 0 \end{cases} \\ \text{б) } \begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_x = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_y = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_z = 0 \end{cases} & \text{г) } \begin{cases} -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + F_0 = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + F_0 = 0 \\ -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + F_0 = 0 \end{cases} \end{array}$$

6. *Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде*

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

7. *Второе свойство гидростатического давления гласит*

- а) гидростатическое давление постоянно и всегда перпендикулярно к стенкам резервуара
- б) гидростатическое давление изменяется при изменении местоположения точки
- в) гидростатическое давление неизменно в горизонтальной плоскости
- г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях

8. *Сила, действующая со стороны жидкости на погруженное в нее тело равна*

а) $F = W_{\text{тела}} \rho_{\text{тела}} g$

в) $F = g \gamma \rho_{\text{ж}}$

б) $F = W \gamma$

г) $F = \rho_{\text{ж}} g h_{\text{погр}}$

9. *Поверхностными называются силы*

- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости
- б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел
- в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда
- г) вызванные воздействием атмосферного давления

10. *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

11. *Вязкость газа при увеличении температуры*

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) остается неизменной
- г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной

12. *Понятие «идеальная» жидкость означает*

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

13. *Единицами измерения коэффициента кинематической вязкости являются*

- а) м/с²
- б) Па
- в) Па·с
- г) м²/с

14. *Особенностью ньютоновских жидкостей является то, что для них...*

- а) вязкость не зависит от температуры и давления
- б) несправедлив закон внутреннего трения Ньютона
- в) справедлив закон внутреннего трения Ньютона
- г) модуль упругости не изменяется с увеличением температуры

15. *Совершенный газ*

- а) давление, плотность и абсолютная температура удовлетворяет уравнению Клапейрона $P/\rho = RT$
- б) давление, удельный вес и абсолютная температура удовлетворяет уравнению Клапейрона $P/\gamma = RT$
- в) абсолютное давление, плотность и температура удовлетворяет уравнению Клапейрона $P/\rho = R t$
- г) атмосферное давление, удельный вес и температура удовлетворяет уравнению Клапейрона $P_{\text{ат}}/\gamma = R t$

16. *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

17. *Если расход воды равен 14 л/с, а диаметр отверстия составляет 5 см, то перепад уровней воды при истечении из внешнего цилиндрического насадка, расположенного в стенке открытого бака при истечении под уровень, равен ... м.*

- а) 7,72
- б) 2,3
- в) 3,86
- г) 4,6

18. Расход жидкости при истечении через отверстие равен

а) $Q = \mu \cdot \omega_0 \cdot \sqrt{2gH}$

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

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

г) $Q = g \cdot \omega_0 \cdot \sqrt{2\mu H}$

19. Давление струи жидкости на ограждающую площадку определяется по формуле

а) $P = \frac{V}{g} Q \gamma$ б) $P = \frac{\gamma}{g} Q V$

б) $P = \frac{g}{\gamma} Q V$ г) $P = \frac{\gamma}{V} Q g$

20. Изменение формы поперечного сечения струи при истечении её в атмосферу называется

- а) кавитацией
- б) коррегированием
- в) инверсией
- г) полиморфией

21. Скорость истечения жидкости через отверстие равна

а) $V = \varphi^2 \cdot \sqrt{2gH}$

б) $V = \sqrt{2gH}$

в) $V = 2 \cdot \sqrt{2gH}$

г) $V = \varphi \cdot \sqrt{2gH}$

22. Сжатие струи жидкости, вытекающей из резервуара через отверстие, обусловлено

- а) вязкостью жидкости
- б) движением жидкости к отверстию от различных направлений
- в) давлением соседних с отверстием слоев жидкости
- г) силой тяжести и силой инерции

23. Сложными 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

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.

- а) 17,05
- б) 4,6

- в) 34,1
- г) 45,95

25. Режим движения жидкости определяется

- а) по графику Никурадзе
- б) по номограмме Колбрука-Уайта
- в) по числу Рейнольдса
- г) по формуле Вейсбаха-Дарси

26. Гидравлические сопротивления делятся на

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

27. Максимальная скорость движения жидкости при ламинарном режиме

- а) у стенок трубопровода
- б) в центре трубопровода
- в) может быть максимальна в любом месте
- г) в начале трубопровода

28. 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

29. Установившееся движение характеризуется уравнениями

- а) $u = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z)$
- б) $u = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z, t)$
- в) $u = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z, t)$
- г) $u = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z)$

30. В закрытом сосуде эпюра избыточного давления в общем виде имеет вид ...

- а) треугольника
- б) трапеции
- в) квадрата
- г) прямоугольника

Критерии оценки входного контроля:

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 61-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 51-60%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 50%.

3.1.6. ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для проведения итогового контроля

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

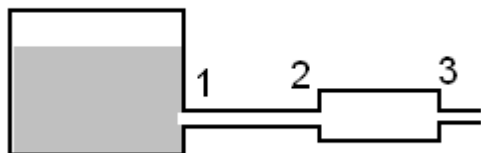
а) сопротивление жидкости к изменению формы своего русла

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) $\lambda = \frac{0,3164}{Re^{0.25}}$

в) $\lambda = 0.11 \left(\frac{\Delta_s}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0.25}$

б) $\lambda = \frac{64}{Re} +$

г) $\lambda = 0.11 \left(\frac{\Delta_s}{d} \right)^{0.25}$

6. Соответствие

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

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.

д) 17,05

е) 4,6

ж) 34,1

з) 45,95

8. Трубопровод называется сложным, если он

а) трудоемок в изготовлении

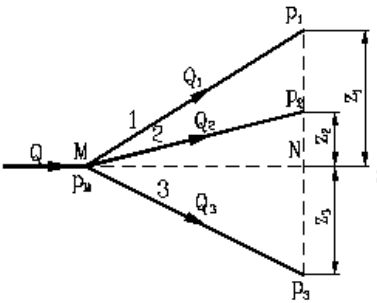
б) протяженный

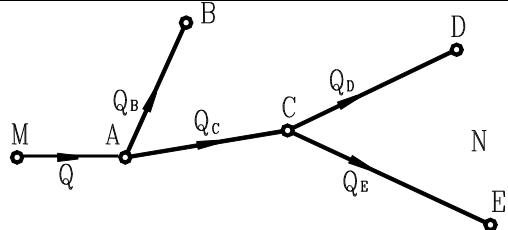
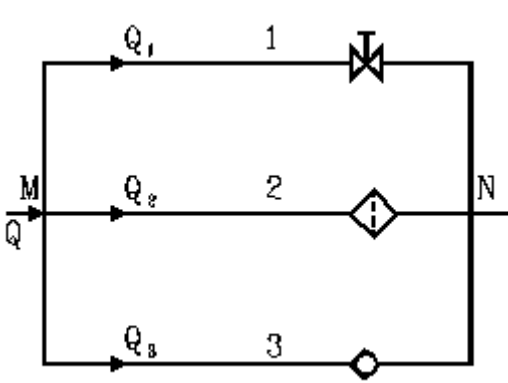
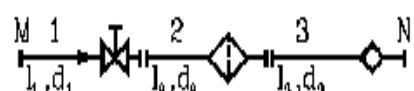
в) выполнен на фланцах

г) содержит задвижки

д) разветвлен

9. Сопоставление

а) Сложный трубопровод	 а)
------------------------	--

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

10. 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

11. Скорость истечения жидкости через отверстие равна

- д) $V = \varphi^2 \cdot \sqrt{2gH}$
- е) $V = \sqrt{2gH}$
- ж) $V = 2 \cdot \sqrt{2gH}$
- з) $V = \varphi \cdot \sqrt{2gH}$

12. Коэффициент сжатия струи обозначается греческой буквой

- а) ε
- б) μ
- в) φ
- г) ξ

13. Расход при истечении жидкости из внутреннего цилиндрического насадка при напоре $H=4$ м и диаметре 0,1 м равен ... м³/с.
- 0,51
 - 0,05
 - 0,043
 - 0,43
14. Гидравлическим ударом
- называют давления при внезапном изменении скорости движения жидкости в трубе
 - называют резкое изменение давления при внезапном изменении скорости движения жидкости в трубе
 - называют резкое изменение напора при внезапном уменьшении скорости движения жидкости в трубе
 - называют изменение давления при изменении скорости движения жидкости в трубе
15. Максимальное повышение давления в трубопроводе при прямом гидравлическом ударе
- вычисляют по формуле $\Delta P = \frac{2\rho l V_0}{t_{\text{зак}}}$ Па
 - вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a (V_0 - V_1)$ Па
 - вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a V_0$ Па
 - вычисляют по формуле $\Delta P = \rho a V_1$ Па
16. Определить уклон дна трапецидального канала при $Q=48,13$ м³/с, $h=3$ м, $b=12$ м, $m=1,5$, $n=0,025$.
- $i=0,0003$
 - $i=0,00025$
 - $i=0,00055$
 - $i=0,00015$
17. Среднюю скорость в трапецидальном канале при равномерном движении
- определяют по уравнению $V = C\sqrt{Ri}$
 - определяют по уравнению $V = \frac{\omega}{Q}$
 - определяют по уравнению $V = C\omega\sqrt{Ri}$
 - определяют по уравнению $V = \frac{Q}{\omega}$
18. Нормальной называют глубину h_0
- установившейся в русле при равномерном установившемся движении
 - установившейся в русле при не равномерном установившемся движении
 - установившейся в русле при плавно изменяющемся движении

г) установившейся в русле при турбулентном движении

19. Смоченный периметр прямоугольного канала

а) $\chi = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$

б) $\chi = b + 2h$

в) $\chi = 2h\sqrt{1 + m^2}$

г) $\chi = 1,178h + 0,61B$

20. Выполнение критерия Фруда соблюдается при условии ...

а) $Fr_n \neq Fr_m$

б) $Fr_n = Fr_m$

в) $Fr_n > Fr_m$

г) $Fr_n < Fr_m$

21. Кипение воды при температуре ниже или равном 100°C связано

а) со снижением давления на поверхности жидкости

б) с теплопроводностью жидкости

в) с растворением газов в жидкости

г) с увеличением величины поверхностного натяжения

22. Особенностью ньютоновских жидкостей является то, что для них...

а) вязкость не зависит от температуры и давления

б) несправедлив закон внутреннего трения Ньютона

в) справедлив закон внутреннего трения Ньютона

23. Принятым обозначением динамической вязкости является ...

а) α

б) δ

в) ν

г) μ

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

а) $\gamma = \frac{1}{2} \rho g$

б) $\beta = \frac{\gamma}{\rho}$

в) $\gamma = \rho g$

25. Разделы гидромеханике

а) гидротехника и гидрогеология

б) техническая механика и теоретическая механика

в) гидравлика и гидрология

- г) механика жидких тел и механика газообразных тел
26. 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
27. Жидкость, являющаяся газообразной
- а) ртуть
 - б) керосин
 - в) нефть
 - г) азот
28. Первое свойство гидростатического давления гласит
- а) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема
 - б) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема
 - в) в каждой точке жидкости гидростатическое давление действует параллельно площадке касательной к выделенному объему и направлено произвольно
 - г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему
29. Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде
- в) $P = P_{атм} + \rho gh$;
 - г) $P = P_0 - \rho gh$;
 - в) $P = P_0 + \rho gh$;
 - г) $P = P_0 + \rho \gamma h$;
30. 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

26. 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

27. Жидкость, являющаяся газообразной

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

28. Первое свойство гидростатического давления гласит

- а) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема
- б) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема
- в) в каждой точке жидкости гидростатическое давление действует параллельно площадке касательной к выделенному объему и направлено произвольно
- г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему

29. Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде

- $$\begin{array}{ll} \text{в)} & P = P_{\text{атм}} + \rho gh; \\ \text{г)} & P = P_0 - \rho gh; \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{в)} & P = P_0 + \rho gh; \\ \text{г)} & P = P_0 + \rho h; \end{array}$$

30. 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

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ОТВЕТОВ НА ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

- оценка «зачтено» - получено от 61% правильных ответов.
- оценка «незачтено» - получено менее 61% правильных ответов.

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

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»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<i>Письменный</i>
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить

Бланк экзаменационного билета

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

**Экзамен по дисциплине «Гидравлика»
для обучающихся по направлению 35.03.11 - Гидромелиорация**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

- Силы, действующие в жидкости.
- Основные определения. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка, элементарный расход. Расход целого потока.
- Задача.

Найти, как распределяется расход $Q=60\text{ л/с}$ между двумя параллельными трубами, одна из которых имеет длину $L_1=40\text{ м}$ диаметр $D_1=200\text{ мм}$, а другая с задвижкой, коэффициент сопротивления которой $\xi_3=2$, имеет длину $L_2=80\text{ м}$ и диаметр $D_2=150\text{ мм}$.

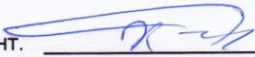
Какова будет потеря напора на участках?

Значения коэффициента сопротивления трения труб принять соответственно равными $\xi_1 = \xi_2 = 0,02$.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.23 Гидравлика
в составе ОПОП 35.03.11 Гидромелиорация

1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:

а) На заседании обеспечивающей кафедры Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов;
 протокол № 14 от 07.06.2021 г.

Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент.  Кныш А.И.

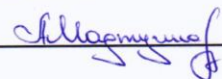
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.03.11 Гидромелиорация;
 протокол № 10 от 16.06.2021 г.

Председатель МКН – 35.03.11.  Надточий В.С.

2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом

Врио заместителя руководителя-начальника отдела водных
 ресурсов по Омской области Нижне-Обского
 бассейнового водного управления





А.А. Маджугина

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.23 Гидравлика
в составе ОПОП 35.03.11 Гидромелиорация

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