

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

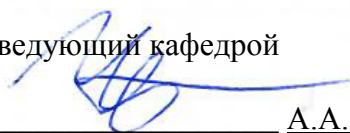
Гидромеханика

Разработчик (и):
Челтыбашев А.А.
ФИО
доцент
должность

К.П.Н., доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры
протокол № 1 от 21 сентября 2023 г.

Заведующий кафедрой


А.А. Челтыбашев
подпись ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Соответствие Кодексу ПДНВ	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>			
ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью;	Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	Владеть: навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью	Таблица А-III/1 Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления Таблица А-III/1 Техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования	- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной (расчетно-графической) работы;	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля
	ОПК-2.2. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью ОПК-2.3. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью						
ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных	Знать: способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления	Уметь: обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты	Владеть: навыками работы с измерительными приборами и инструментами	Таблица А-III/1 Несение безопасной машинной вахты Таблица А-III/1 Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения Таблица А-III/1		

	данных ОПК-3.2. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами ОПК-3.3. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять	экспериментальн ых данных			Вклад в безопасность персонала и судна		
--	---	--	--	--	---	--	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Вариант 1

Задача 1

Определить коэффициент динамической и кинематической вязкости воды, если шарик $d = 2 \text{ мм}$ из эбонита с $\rho = 1,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ падает в воде с постоянной скоростью $u = 0,33 \text{ м/с}$. Плотность воды $\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$.

Задача 2

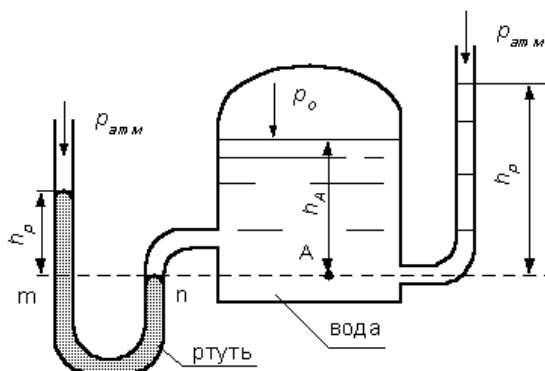


Рис.1

Определить абсолютное и избыточное гидростатическое давление в точке A (рис. 1), расположенной в воде на глубине $h_A = 2,5 \text{ М}$, и пьезометрическую высоту для точки A, если абсолютное гидростатическое давление на поверхности $p_0 = 147,2 \text{ кПа}$.

Задача 3

Медный шар $d = 100$ мм весит в воздухе 45,7 Н, а при погружении в жидкость 40,6 Н. Определить плотность жидкости.

Задача 4

Определить на сколько процентов увеличится начальный объем воды, спирта и нефти при увеличении температуры на 10°C ?

Задача 5

На зафиксированный на полу поршень, опирается цилиндрический сосуд без дна, заполненный водой. Определите величины давления p_1 и p_2 , если вес сосуда $G = 10^3$ Н; $\rho_v = 1 \text{ т} \cdot \text{м}^3$, высота столба жидкости $h = 0,8 \text{ М}$; диаметр сосуда $D = 0,4 \text{ М}$.

Вариант 2

Задача 1

При гидравлическом испытании системы объединенного внутреннего противопожарного водоснабжения допускается падение давления в течение 10 мин. на $\Delta p = 4,97104$ Па. Определить допустимую утечку ΔW при испытании системы вместимостью $W = 80 \text{ м}^3$. Коэффициент объемного сжатия $\beta_w = 5 \cdot 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$.

Задача 2

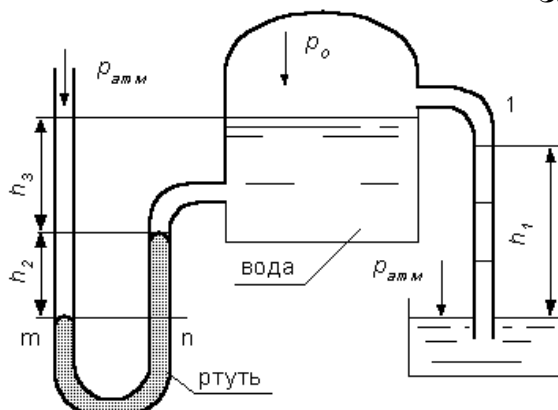


Рис.3.

Определить давление в резервуаре p_0 (рис. 3) и высоту подъема уровня h_1 в трубке 1, если показания ртутного манометра $h_2 = 0,15 \text{ М}$, $h_3 = 0,8 \text{ М}$, $\rho_{рт} = 13,6 \text{ т} \cdot \text{м}^3$, $\rho_v = 1 \text{ т} \cdot \text{м}^3$.

Задача 3

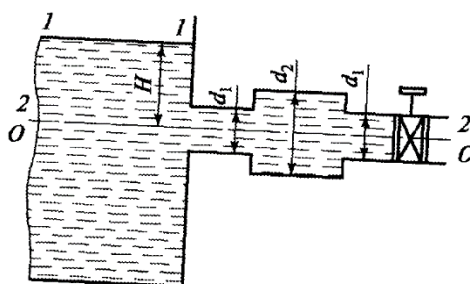


рис.4

Идеальная жидкость относительной плотностью $\delta = 0,8$ перетекает через систему трех трубопроводов с диаметрами $d_1 = 50 \text{ мм}$, $d_2 = 70 \text{ мм}$, $d_3 = 40 \text{ мм}$ под постоянным напором $H = 16 \text{ м}$. трубопроводы полностью заполнены жидкостью. Определить расход жидкости Q .

Задача 4

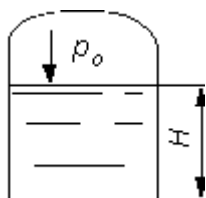


Рис. 5

Определить все виды гидростатического давления в баке с нефтью на глубине $H = 3\text{ м}$ (рис.5), если давление на свободной поверхности нефти 200 кПа . Плотность нефти $\rho = 0,9\text{ т/м}^3$.

Задача 5

Определить критическую скорость, отвечающую переходу от ламинарного режима к турбулентному в трубе диаметром $d = 0,03\text{ мм}$ при движении воды, и глицерина при температуре $25\text{ }^\circ\text{C}$.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, расчетные задачи, мини-кейсы, ситуационные задания, практико-ориентированные задания.*

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	
1	ВАРИАНТ 1 1. Какая из этих жидкостей не является капельной? (данный вопрос предполагает единичный выбор ответа) а) ртуть; б) керосин; в) нефть; г) азот. 2. Идеальной жидкостью называется: (данный вопрос предполагает единичный выбор ответа) а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение; б) жидкость, подходящая для применения; в) жидкость, способная сжиматься; г) жидкость, существующая только в определенных условиях. 3. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы? (данный вопрос предполагает единичный выбор ответа) а) силы инерции и поверхностного натяжения; б) внутренние и поверхностные; в) массовые и поверхностные; г) силы тяжести и давления. 4. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ? (данный вопрос предполагает единичный выбор ответа) а) в паскалях; б) в джоулях; в) в барах; г) в стоках. 5. Какое давление обычно показывает манометр? (данный вопрос предполагает единичный выбор ответа) а) абсолютное; б) избыточное; в) атмосферное; г) давление вакуума. ВАРИАНТ 2 1. Какая из этих жидкостей не является газообразной? (данный вопрос предполагает единичный выбор ответа) а) жидкий азот; б) ртуть; в) водород; г) кислород;

2. Вязкость жидкости при увеличении температуры:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) увеличивается;
б) уменьшается;
в) остается неизменной;
г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.
3. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) основным уравнением гидростатики;
б) основным уравнением гидродинамики;
в) основным уравнением гидромеханики;
г) основным уравнением гидродинамической теории.
4. Способность плавающего тела, выведенного из состояния равновесия, вновь возвращаться в это состояние называется:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) устойчивостью;
б) остойчивостью;
в) плавучестью;
г) непотопляемостью.
5. Во вращающемся цилиндрическом сосуде свободная поверхность имеет форму:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) параболы;
б) гиперболы;
в) конуса;
г) свободная поверхность горизонтальна.

ВАРИАНТ 3

1. Массу жидкости, заключенную в единице объема, называют:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) весом;
б) удельным весом;
в) удельной плотностью;
г) плотностью.
2. Вязкость жидкости это:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
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.
3. Реальной жидкостью называется жидкость:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) не существующая в природе;
б) находящаяся при реальных условиях;
в) в которой присутствует внутреннее трение;
г) способная быстро испаряться.

4. Вязкость жидкости не характеризуется:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) кинематическим коэффициентом вязкости;
б) динамическим коэффициентом вязкости;
в) градусами Энглера;
г) статическим коэффициентом вязкости.

5. Вязкость газа при увеличении температуры:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) увеличивается;
б) уменьшается;
в) остается неизменной;
г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

ВАРИАНТ 4

1. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) 100 МПа;
б) 100 кПа;
в) 10 ГПа;
г) 1000 Па.

2. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) открытым сечением;
б) живым сечением;
в) полным сечением;
г) площадь расхода.

3. Местные потери энергии вызван:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) наличием линейных сопротивлений;
б) наличием местных сопротивлений;
в) массой движущейся жидкости;
г) инерцией движущейся жидкости.

4. Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости, называется:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) гидравлическим ударом;
б) гидравлическим напором;
в) гидравлическим скачком;
г) гидравлический прыжок.

5. Вес жидкости в единице объема называют:
(данный вопрос предполагает единственный выбор ответа)
а) плотностью;
б) удельным весом;
в) удельной плотностью;

	г) весом. ВАРИАНТ 5 1. Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует: (данный вопрос предполагает единичный выбор ответа) а) режим течения жидкости; б) степень гидравлического сопротивления трубопровода; в) изменение скоростного напора; г) степень уменьшения уровня полной энергии. 2. На какие виды делятся гидравлические сопротивления? (данный вопрос предполагает единичный выбор ответа) а) линейные и квадратичные; б) местные и нелинейные; в) нелинейные и линейные; г) местные и линейные. 3. Число Рейнольдса: (данный вопрос предполагает единичный выбор ответа) а) характеризует отношение сил инерции к силам вязкости; б) определяет соотношение подъемной силы, вызываемой разностью плотностей холодных и нагретых частиц жидкости, и сил молекулярного трения; в) определяет интенсивность конвективного теплообмена на границе стенка – жидкость; г) определяет физические свойства жидкости. 4. С помощью чего определяется режим движения жидкости? (данный вопрос предполагает единичный выбор ответа) а) по графику Никурадзе; б) по номограмме Колбрука-Уайта; в) по числу Рейнольдса; г) по формуле Вейсбаха-Дарси. 5. На какие виды делятся длинные трубопроводы? (данный вопрос предполагает единичный выбор ответа) а) на параллельные и последовательные; б) на простые и сложные; в) на прямолинейные и криволинейные; г) на разветвленные и составные.
ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
1	Примерные кейс-задания Вариант 1 В технологической лаборатории необходимо определить режим движения жидкости в трубопроводе. Какой критерий подобия применяется в подобном исследовании? Вариант 2 В лабораторных условиях необходимо провести измерение давления жидкости. Какими приборами Вы будете пользоваться? Какие единицы измерения имеет давление?

Вариант 3

В лабораторных условиях необходимо провести измерение физических свойств жидкости. Какие физические свойства жидкости Вы знаете?

Вариант 4

В лабораторных условиях необходимо провести измерение расхода жидкости. Какими приборами Вы будете пользоваться? Какие единицы измерения имеет расход?

Вариант 5

В лаборатории необходимо оценить влияние местных сопротивлений на потери энергии при движении жидкости в трубопроводе. Какие виды местных сопротивлений Вы знаете?

Вариант 6

Дан трубопровод диаметром 0,2 м, по которому движется поток воды с расходом $90 \text{ м}^3/\text{ч}$. Температура воды равна $t = 20^\circ\text{C}$, при которой динамическая вязкость составляет $1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$, а плотность $998 \text{ кг}/\text{м}^3$. Какой режим движения в трубе?

Вариант 7

В ходе ремонта трубопровода, по которому перекачивается вода со скоростью $v_1 = 2 \text{ м}/\text{с}$, с внутренним диаметром $d_1 = 0,5 \text{ м}$ выяснилось, что замене подлежит участок трубы длиной $L = 25 \text{ м}$. Из-за отсутствия трубы для замены того же диаметра на место вышедшего из строя участка установили трубу с внутренним диаметром $d_2 = 0,45 \text{ м}$. Абсолютная шероховатость трубы с диаметром 0,5 м составляет $\Delta_1 = 0,45 \text{ мм}$, а трубы с диаметром 0,45 м — $\Delta_2 = 0,2 \text{ мм}$. При расчетах плотность воды принять равной $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, а динамическую вязкость $\mu = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$. Определите, как изменится гидравлическое сопротивление всего трубопровода.

Вариант 8

Проектируются две технологические линии, в которых обращается невязкая жидкость с расходами $Q = 20 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $Q_2 = 30 \text{ м}^3/\text{ч}$. В целях упрощения монтажа и обслуживания трубопроводов было принято решение использовать для обеих линий трубы одного диаметра. Необходимо определить подходящий под условия задачи диаметр трубы d .

Вариант 9

По наклонному желобу, имеющему прямоугольный профиль шириной $w = 500 \text{ мм}$ и высотой $h = 300 \text{ мм}$, течет вода, не доставая $a = 50 \text{ мм}$ до верхней кромки желоба. Расход воды при этом составляет $Q = 200 \text{ м}^3/\text{ч}$. При расчетах плотность воды принять равной $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, а динамическую вязкость $\mu = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$. Определить величину критерия Рейнольдса.

Вариант 10

По трубопроводу, имеющему диаметром $d = 500 \text{ мм}$, течет вода, не доставая $a = 50 \text{ мм}$ до верхнего края трубы. Расход воды при этом составляет $Q = 200 \text{ м}^3/\text{ч}$. При расчетах плотность воды принять равной $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, а динамическую вязкость $\mu = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$. Какой режим течения жидкости установился в трубопроводе.