

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна

Должность: Исполнительный директор

Дата подписания: 10.12.2025 20:58:25

Уникальный программный ключ:

01e176f1d70aa109e92d86b7d18f7ce838bb87d6

Рассмотрено и одобрено на заседании
Ученого совета Протокол № 8 от 17
апреля 2023 года, с изменениями и
дополнениями, одобренными протоколами
Ученого совета №23/24-02 от 26 января
2024 года, №25/6 от 21 апреля 2025 года,
№25/11 от 28 ноября 2025 года

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»

УТВЕРДЖЕНО

Проректор по учебно-воспитательной
работе и качеству образования

Ю.Н.Паничкин

«28» ноября 2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Гидравлика и гидро-пневмопривод»

Направление подготовки / специальность 23.03.01 **Технология транспортных процессов**

Квалификация выпускника Бакалавр

Направленность (профиль) / специализация **«Организация перевозок и безопасность движения»**

Для оценки сформированности компетенции:

ОПК-1: "Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности."

Индикаторы достижения компетенции:

ИОПК-1.1: Знает теорию, методики и основные законы в области общетехнических наук;

ИОПК-1.2: Умеет использовать полученные теоретические знания при решении задач в технических приложениях профессиональной деятельности;

ИОПК-1.3: Владеет навыками применения общетехнических методик в реализации технологических процессов в профессиональной деятельности.

Закрытые задания на установление соответствия

Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст и установите соответствие

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 1: Установите соответствие между физическим свойством воды и единицей его измерения:

Свойство	Единица
А) Плотность	1) кг/м ³
Б) Динамическая вязкость	2) Па·с
В) Удельный вес	3) Н/м ³
Г) Температурный коэффициент объёмного расширения	4) 1/К

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 3 мин.

Задание 2: Соотнесите формулировку закона и его название:

Формулировка	Закон
А) Давление в покоящейся жидкости передаётся без изменения во все направления	1) Паскаля
Б) Давление жидкости на одинаковой глубине одинаково во всех точках	2) Жуковского
В) Сила давления на плоскую стенку равна произведению давления на площадь и действует в центре тяжести	3) Архимеда
Г) Выталкивающая сила равна весу вытесненной жидкости	4) Равновертикальное распределение давления

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 3: Установите соответствие между числом Рейнольдса Re и характером течения в трубе:

Диапазон Re	Течение
А) $Re < 2300$	1) Ламинарное
Б) $2300 \leq Re \leq 4000$	2) Переходное
В) $Re > 4000$	3) Турбулентное
Г) $Re \approx 2000$ при входе	4) Возможен ранний переход к турбулентному

Диапазон Re	Течение
в трубу	

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 3 мин.

Задание 4: Соотнесите тип расходомера и принцип его работы:

Расходомер	Принцип
А) Вентуриметр	1) Измеряет перепад давления в сужающемся канале
Б) Электромагнитный	2) Использует закон Фарадея при движении проводящей жидкости в поле
В) Турбинный	3) Подсчитывает обороты крыльчатки во входящем потоке
Г) Ультразвуковой (временной)	4) Измеряет разность времени прохождения звуковых импульсов против и по потоку

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор ИОПК-1.2

Время на ответ: 2 мин.

Задание 5: Установите соответствие между формулой расчёта коэффициента Darcy–Weisbach λ и областью её применения:

Формула	Область
А) Ламинарная $\lambda = 64/Re$	1) $Re < 2300$, гладкая труба
Б) Блазиуса $\lambda = 0,316 Re^{-0,25}$	2) $4000 < Re < 100\,000$, гладкая труба
В) Альтшуля $\lambda = 0,11(\epsilon/D + 68/Re)^{0,25}$	3) Турбулентное, шероховатая труба
Г) Кольбука–Уайта $1/\sqrt{\lambda} = -2 \log(\epsilon/3,7D + 2,51/Re\sqrt{\lambda})$	4) Универсальная, итерационная, любая шероховатость

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 3 мин.

Задание 6: Соотнесите местное сопротивление и характерный коэффициент потерь ζ (приближённое значение для турбулентного режима):

Элемент	ζ
А) Остроугольный поворот 90°	1) 0,75
Б) Конический расширитель 8°	2) 0,2
В) Вход из резервуара в трубу с острым краем	3) 0,5
Г) Сетчатый фильтр тонкой очистки	4) 3,0

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 7: Соотнесите тип насоса и его основной признак:

Насос	Признак
А) Центробежный	1) Передаёт энергию за счёт динамического действия колеса
Б) Поршневой	2) Объёмный, возвратно поступательное перемещение жидкости
В) Диагональный	3) Комбинированный ток: радиальная и осевая составляющие скорости
Г) Вихревой	4) Энергия сообщается многократными круговыми вихрями между лопатками и корпусом

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 8: Установите соответствие между элементом насоса и его функцией:

Элемент	Функция
А) Рабочее колесо	1) Сообщает жидкости кинетическую энергию
Б) Направляющий аппарат (улитка)	2) Преобразует скорость в давление
В) Вал	3) Передаёт крутящий момент от двигателя
Г) Сальниковое уплотнение	4) Предотвращает утечку жидкости вдоль вала

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 3 мин.

Задание 9: Соотнесите элемент гидропривода и его назначение:

Элемент	Назначение
А) Гидрораспределитель	1) Направляет поток рабочей жидкости по заданным каналам
Б) Дроссель	2) Регулирует расход, создавая перепад давления
В) Предохранительный клапан	3) Защищает систему от превышения давления
Г) Аккумулятор поршневого типа	4) Накопление энергии давления и её отдача при падении р

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 10: Соотнесите тип пневмоцилиндра и характер его движения:

Цилиндр	Движение
А) Одностороннего действия	1) Рабочий ход за счёт давления, обратный — пружина/груз
Б) Двустороннего действия	2) Ход в обе стороны под давлением
В) Телескопический	3) Многокаскадное удлинение штока
Г) Роторно-пластинчатый	4) Поворотный выходной вал на угол до 280°

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 3 мин.

Задание 11: Соотнесите члены полной удельной энергии потока с их физическим смыслом:

Член	Смысл
А) Давление $p/\rho g$	1) Потенциальное положение по давлению
Б) Скорость $v^2/2g$	2) Кинетическая энергия единицы веса
В) Высота z	3) Геометрическая энергия положения
Г) Потери h_f	4) Уменьшение полной энергии вследствие трения

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 2 мин.

Задание 12: Соотнесите участок профиля скорости турбулентного потока и его основную характеристику:

Участок	Характеристика
А) Ламинарный подслей	1) Линейный рост скорости от стены
Б) Буферная зона	2) Смещение молекулярного и турбулентного переноса
В) Логарифмический слой	3) Скорость описывается логарифмическим законом
Г) Ядро потока	4) Почти плоский профиль скорости

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 2 мин.

Задание 13: Соотнесите величину и её символ в кавитационных расчётах насоса:

Величина	Обозначение
А) Чистая положительная высота всасывания	1) NPSH
Б) Абсолютное давление насыщения	2) p_v
В) Кавитационный запас	3) σ
Г) Гидравлический напор насоса	4) H

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 3 мин.

Задание 14: Соотнесите вид КПД и учтённые в нём потери:

КПД	Потери
А) Гидравлический	1) Потери во внутреннем течении (гидравл.)
Б) Механический	2) Трение в подшипниках и уплотнениях
В) Воловой (общий)	3) Комплекс всех потерь насоса
Г) Объёмный	4) Утечки через зазоры и клапаны

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.3

Время на ответ: 2 мин.

Задание 15:

Вопрос: Соотнесите элемент подготовки сжатого воздуха и выполняемую им функцию:

Элемент	Функция
А) Фильтр влагоотделитель	1) Удаляет аэрозоли и конденсат
Б) Редуктор	2) Снижает и стабилизирует давление
В) Лубрикатор	3) Подмешивает масло к потоку
Г) Драйер (осушитель)	4) Понижает точку росы воздуха

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 2 мин.

Задание 16: Соотнесите величину и используемый при подборе ресивера символ:

Величина	Символ
А) Минимальное рабочее давление	1) p_{\min}
Б) Максимальное рабочее давление	2) p_{\max}
В) Расход воздуха за цикл	3) Q_c
Г) Расчётный объём ресивера	4) V_r

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Правильный вариант ответа
1	А → 1, Б → 2, В → 3, Г → 4

2	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 4, B \rightarrow 2, \Gamma \rightarrow 3$
3	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
4	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
5	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
6	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
7	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
8	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
9	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
10	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
11	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
12	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
13	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
14	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
15	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$
16	$A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, B \rightarrow 3, \Gamma \rightarrow 4$

Закрытые задания на установление последовательности

Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст и установите последовательность

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 1: Определите последовательность лабораторного измерения динамической вязкости масла капиллярным вискозиметром:

- А) Установите температуру бани $\pm 0,1^\circ\text{C}$
- В) Заполните капилляр до метки
- С) Засеките время истечения образца
- Д) Рассчитайте вязкость по калибровочному коэффициенту

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 2: Расположите шаги вывода уравнения Эйлера для покоящейся жидкости:

- А) Формулировка условия неподвижности частиц
- В) Запись равновесия элементарного объёма
- С) Переход к градиенту давления
- Д) Получение выражения $dp/dz = -\rho g$

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 3: Определите последовательность расчёта расхода воды через вентуриметр:

- А) Снимите температуру и плотность воды
- В) Вычислите площадь горловины
- С) Измерьте перепад давления
- Д) Рассчитайте расход по формуле прибора

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор ИОПК-1.2

Время на ответ: 5 мин.

Задание 4: Установите порядок подбора диаметра трубопровода по ограничению потерь напора:

- А) Примите ориентировочную скорость потока
- В) Определите диаметр по расходу и скорости
- С) Рассчитайте потери напора по длине
- Д) Сравните расчётные потери с допустимыми и скорректируйте при необходимости

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 5: Упорядочите классификацию гидравлических машин:

- А) Разделение на турбины и насосы
- В) Детализация насосов: объёмные и динамические
- С) Разделение турбин: реактивные и импульсные
- Д) Детализация объёмных насосов: поршневые и шестерёнчатые

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 5 мин.

Задание 6: Определите последовательность расчёта многоступенчатого насоса:

- А) Выберите типоразмер ступени
- В) Рассчитайте число ступеней
- С) Проверьте кавитационный запас
- Д) При необходимости скорректируйте типоразмер

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 7: Определите последовательность выбора параметров гидропривода пресс-станка:

- А) Расчёт требуемого усилия
- В) Выбор рабочего давления системы
- С) Определение площади цилиндра
- Д) Подбор расхода насоса по скорости

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.3

Время на ответ: 5 мин.

Задание 8: Установите порядок экспериментальной проверки усилия пневмоцилиндра:

- А) Установите датчик давления
- В) Запустите цилиндр под нагрузкой
- С) Запишите зависимость давления и хода
- Д) Сопоставьте максимальное усилие с расчётным

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 9: Расположите свойства воды по возрастанию их влияния на сопротивление потоку при 20 °С:

- А) Сжимаемость
- В) Температура
- С) Плотность
- Д) Вязкость

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.3

Время на ответ: 4 мин.

Задание 10: Определите последовательность измерений для подтверждения уравнения Бернулли на стенде:

- А) Измерьте статическое давление в двух сечениях
- В) Измерьте скоростное давление трубкой Пито
- С) Определите высоты пьезометров
- Д) Сравните сумму энергетических составляющих

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 11: Расположите критерии подобия по важности при моделировании несжимаемого трубного течения:

- А) Число Рейнольдса
- В) Число Дарси (коэффициент трения)
- С) Число Фруда
- Д) Число Маха

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 12: Определите последовательность слоёв скорости в трубе при развитой турбулентности (от стенки к центру):

- А) Пристенный ламинарный подслой
- В) Буферный слой
- С) Логарифмический слой
- Д) Центральное ядро

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.3

Время на ответ: 4 мин.

Задание 13: Расставьте меры предупреждения кавитации при проектировании насосной станции:

- А) Низкое расположение приёмного резервуара
- В) Увеличение диаметра всасывающей линии
- С) Снижение частоты вращения насоса
- Д) Установка антикавитационной вставки

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.3

Время на ответ: 4 мин.

Задание 14: Определите последовательность диагностики утечки в контуре гидропривода:

- A) Визуальный осмотр соединений
- B) Измерение давления в покое
- C) Испытание под нагрузкой
- D) Контроль уровня масла в баке

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 5 мин.

Задание 15: Расположите элементы потерь мощности в насосной установке от наибольшей к наименьшей доле:

- A) Потери в трубопроводах
- B) Утечки внутри насоса
- C) Вихревые потери в корпусе
- D) Механические потери в подшипниках

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 16: Определите последовательность расчёта объёма ресивера для пневмопривода:

- A) Определите суммарный расход воздуха механизмов
- B) Задайте допустимый диапазон давления
- C) Рассчитайте нужный объём ресивера
- D) Проверьте, успевает ли компрессор зарядить объём за цикл

Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:

--	--	--	--

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Правильный вариант ответа
1	A → B → C → D
2	A → B → C → D
3	A → B → C → D
4	A → B → C → D
5	A → B → C → D
6	A → B → C → D
7	A → B → C → D
8	A → B → C → D
9	A → B → C → D
10	A → B → C → D
11	A → B → C → D
12	A → B → C → D
13	A → B → C → D
14	A → B → C → D
15	A → B → C → D
16	A → B → C → D

Открытые задания с развернутым ответом

Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 1: Что такое удельный вес жидкости?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 2: В чём принципиальная разница между плотностью и удельным весом?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 3: Как давление изменяется с глубиной в покоящейся несжимаемой жидкости?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 4: Назовите два основных режима течения в трубах.

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 5 мин.

Задание 5: Почему увеличение диаметра трубы при неизменном расходе снижает потери напора?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 6: Что произойдёт с числом Рейнольдса, если температуру масла повысить?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 7: Какой критерий важнее при выборе насосной трубы: минимальная стоимость или минимальные энергопотери?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 5 мин.

Задание 8: Для устранения кавитации выберите более эффективное решение: увеличить диаметр всасывающей линии или снизить частоту вращения насоса — и почему?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 9: Что такое БЭКПД центробежного насоса?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 10: В чём отличие объёмного насоса от динамического по принципу передачи энергии?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 11: Какие два основных вида предохранительных клапанов применяют в гидросистемах?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 5 мин.

Задание 12: Как частотно регулируемый привод (VSD) снижает энергопотребление компрессора?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 13: Что произойдёт с ламинарным коэффициентом трения $\lambda = 64/Re$ при удвоении скорости?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.3

Время на ответ: 5 мин.

Задание 14: Как вы считаете, какое действие следует выполнить сначала при диагностике внезапного падения давления в пневмосети?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 15: Почему при установке насоса выше уровня всасываемой жидкости растёт риск кавитации?

Поле для ответа:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 5 мин.

Задание 16: Какой способ рециркуляции масла предпочтительнее для обеспечения теплового баланса в гидросистеме: через теплообменник или за счёт естественного охлаждения бака, и почему?

Поле для ответа:

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Ответ (развернутое обоснование)
1	Сила тяжести единицы объёма.
2	Плотность — масса/объём, удельный вес — вес/объём.
3	Линейно растёт.
4	Ламинарный, турбулентный.
5	Скорость падает.
6	Возрастёт.
7	Баланс обоих.
8	Увеличить диаметр.
9	Точка максимального КПД.
10	Объёмный — вытесняет объём, динамический — ускоряет поток.
11	Прямого действия, пилот управляемый.
12	Уменьшает обороты при малом расходе.
13	Уменьшится вдвое.
14	Проверить утечки.
15	Падает входное давление.
16	Через теплообменник.

Закрытые задания с выбором одного правильного ответа

Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите в поле для ответа

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 1: Какое физическое свойство жидкости оказывает первостепенное влияние на величину гидростатического давления?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

А) Вязкость

В) Плотность

- С) Теплоёмкость
D) Удельная проводимость
Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 2: Как называется положение, согласно которому давление в покоящейся жидкости передаётся одинаково по всем направлениям?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Закон Архимеда
B) Закон Жуковского
C) Закон Паскаля
D) Закон Бернулли

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 3: Какой член уравнения Бернулли отражает кинетическую составляющую полной энергии потока?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) $p/\rho g$ – напор давления
B) $v^2/2g$ – скоростной напор
C) z – геодезическая отметка
D) h_{fh} – потери напора

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 4: Какое критическое значение числа Рейнольдса принято в инженерной практике границей между ламинарным и турбулентным режимом в гладкой трубе?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) $Re \approx 1000$
B) $Re \approx 1500$
C) $Re \approx 2300$
D) $Re \approx 5000$

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 5: Какой из перечисленных элементов трубопровода создаёт наибольший местный коэффициент сопротивления?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Плавный конический сужающийся участок 8°
B) Плавный конический расширитель 8°
C) Остроугольный поворот на 90°
D) Сетчатый фильтр тонкой очистки

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 6: Какая формула используется для расчёта коэффициента гидравлического сопротивления при турбулентном течении в шероховатой трубе с требованием итерационного решения?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Ламинарная $\lambda = 64/Re$
- B) Блазиуса $\lambda = 0,316 Re^{-0,25}$
- C) Альтшуля $\lambda = 0,11(\epsilon/D + 68/Re)^{0,25}$
- D) Кольбрук–Уайта $1/\sqrt{\lambda} = -2 \log(\epsilon/3,7D + 2,51/Re\sqrt{\lambda})$

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 7: Основное назначение направляющего аппарата (улитки) центробежного насоса заключается в:

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Увеличении кинетической энергии потока
- B) Преобразовании кинетической энергии в давление
- C) Повышении механической прочности вала
- D) Снижении кавитации

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 8: Какой показатель применяют для проверки допустимых условий всасывания и предотвращения кавитации в насосе?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) КПД насоса
- B) Чистая положительная высота всасывания (NPSH)
- C) Коэффициент подачи σ
- D) Отношение напора к расходу

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 9: Какой гидравлический элемент предназначен для защиты системы от превышения давления?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Дроссель
- B) Гидрораспределитель
- C) Предохранительный клапан
- D) Обратный клапан

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 10: Какой тип пневмоцилиндра обеспечивает максимальное отношение хода к длине корпуса?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Одностороннего действия
- B) Двустороннего действия
- C) Телескопический
- D) Роторно-пластинчатый

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 11: Как изменение температуры обычно влияет на динамическую вязкость минерального гидравлического масла?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Вязкость практически не меняется
- B) Вязкость линейно возрастает
- C) Вязкость экспоненциально уменьшается
- D) Вязкость убывает по закону обратного квадрата температуры

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 5 мин.

Задание 12: Какой тип расходомера основан на законе электромагнитной индукции Фарадея?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Турбинный
- B) Ультразвуковой доплеровский
- C) Электромагнитный
- D) Кориолисовый

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 13: Какое действие **НЕ** приводит к увеличению объёмного КПД объёмного гидравлического насоса?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Снижение зазоров в парах трения
- B) Повышение вязкости рабочей жидкости
- C) Использование уплотнительных колец высокого качества
- D) Уменьшение перепада давления на рабочих органах

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 14: Как называется клапан, который автоматически выпускает воздух при превышении установленного давления в ресивере?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Дроссельный клапан
- B) Обратный клапан
- C) Предохранительный клапан
- D) Регулятор расхода

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 15: Какой метод итерационного решения уравнения Кольбука–Уайта обычно используют в инженерных расчётах коэффициента трения?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Метод половинного деления
- B) Метод Ньютона–Рафсона
- C) Метод простой итерации (fixed point)
- D) Метод Лагранжа

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 16: Какой из перечисленных параметров уменьшается, если объём ресивера пневмосистемы увеличен при неизменном расходе?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Время зарядки компрессором
- B) Колебания давления в сети
- C) Максимальное рабочее давление
- D) Минимальное рабочее давление

Ответ:

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Ответ
1	B
2	C
3	B
4	C
5	D
6	D
7	B
8	B
9	C
10	C
11	C
12	C
13	B
14	C
15	B
16	B

Закрытые задания с выбором нескольких вариантов ответа

Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст, выберите все правильные ответы и запишите в поле для ответов

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 7 мин.

Задание 1: Какие свойства воды значительно изменяются с ростом температуры от 20 до 80 °С?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Плотность
- В) Динамическая вязкость
- С) Поверхностное натяжение
- Д) Теплопроводность
- Е) Диэлектрическая проницаемость

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 7 мин.

Задание 2: Какие факторы увеличивают критическое число Рейнольдса перехода ламинар → турбулентный в трубе?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Повышение однородности входного профиля скорости
- В) Увеличение вибрации трубопровода
- С) Гладкая поверхность стенки
- Д) Добавление высокомолекулярных полимеров (драг редукторов)
- Е) Снижение температуры жидкости

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 8 мин.

Задание 3: Какие условия должны выполняться для справедливости идеального уравнения Бернулли без поправок?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Несжимаемая жидкость
- В) Отсутствие трения
- С) Установившийся поток
- Д) Отсутствие внешних энерговодов (насосов)
- Е) Поток вдоль горизонтального участка

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 7 мин.

Задание 4: Какие утверждения о силе Архимеда верны?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Направлена вертикально вверх

- В) Приложена в центре тяжести тела
- С) Равна весу вытесненной жидкости
- Д) Зависит от глубины погружения линейно
- Е) Возникает только для жидкостей, не для газов

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 7 мин.

Задание 5: Какие действия снизят суммарные потери напора в трубопроводе?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Увеличение внутреннего диаметра трубы
- В) Замена стальных труб на пластиковые гладкие
- С) Повышение температуры вязкой жидкости
- Д) Установка дополнительного обратного клапана
- Е) Сокращение количества резких поворотов 90°

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 7 мин.

Задание 6: Какие параметры входят в определение числа Рейнольдса?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Характерный линейный размер
- В) Скорость потока
- С) Кинематическая вязкость
- Д) Ускорение свободного падения
- Е) Плотность жидкости

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 8 мин.

Задание 7: При каких условиях допустимо использование эмпирической формулы Блазиуса $\lambda = 0,316 Re^{-0,25}$?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Гладкая труба
- В) Относительная шероховатость $\varepsilon/D < 0,01$
- С) $4000 < Re < 100\,000$
- Д) Ламинарный режим
- Е) Сильно шероховатая труба, $Re > 10^6$

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 7 мин.

Задание 8: Какие элементы считаются источниками **местных** потерь в гидросистеме?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Дроссель с регулируемым проходным сечением
- В) Длинный горизонтальный трубопровод
- С) Резкий диафрагмовый сужитель
- Д) Сетчатый фильтр
- Е) Направляющий аппарат центробежного насоса

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 8 мин.

Задание 9: Какие факторы приводят к снижению КПД центробежного насоса при отклонении от расчётной точки?

✓ **Выберите несколько правильных ответов:**

- А) Рост внутренних утечек при малых расходах
- В) Увеличение гидравлических ударов при чрезмерном расходе
- С) Отрыв потока на лопатках при малом расходе
- Д) Повышение кавитационного числа при большом расходе
- Е) Увеличение механических потерь в подшипниках

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 7 мин.

Задание 10: Какие методы уменьшают вероятность кавитации во всасывающей линии насоса?

✓ **Выберите несколько правильных ответов:**

- А) Увеличение диаметра всасывающей трубы
- В) Установка насоса ниже уровня жидкости
- С) Повышение температуры перекачиваемой жидкости
- Д) Уменьшение скорости вращения насоса
- Е) Снижение высоты всасывания

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.1

Время на ответ: 8 мин.

Задание 11: Какие виды гидроклапанов относятся к классу регуляторов давления?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Предохранительный
- В) Редукционный
- С) Обратный
- Д) Последовательный
- Е) Пневмодроссель

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.3

Время на ответ: 7 мин.

Задание 12: Какие мероприятия улучшают стабильность давления в пневмосистеме при переменных нагрузках?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Увеличение объёма ресивера
- В) Использование регуляторов нагрузки холостого хода на компрессоре
- С) Установка дополнительного концевой фильтра
- Д) Введение буферного аккумулятора баллона ближе к потребителю
- Е) Понижение температуры окружающего воздуха

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.3

Время на ответ: 7 мин.

Задание 13: Какие меры повышают точность лабораторного определения вязкости капиллярным вискозиметром?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Стабилизация температуры бани $\pm 0,05$ °С
- В) Использование секундомера с дискретностью 0,01 с
- С) Промывание капилляра растворителем перед опытом
- Д) Измерение плотности образца после каждой пробы
- Е) Увеличение высоты столба жидкости в вискозиметре

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 8 мин.

Задание 14: Какие методы применяют для определения распределения скорости в турбулентном потоке трубы?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Пито статический зонд с микроманометром
- В) Лазерная доплеровская анометрия (LDA)
- С) Электромагнитные расходомеры
- Д) Горячепроволочные анемометры
- Е) Ультразвуковая доплерография в отражённом сигнале

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.3

Время на ответ: 7 мин.

Задание 15: Какие признаки указывают на развитие кавитации в работающем центробежном насосе?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Повышенный уровень шума и вибрации
- В) Снижение напора при прежнем расходе
- С) Рост потребляемой электроэнергии
- Д) Периодические скачки давления на нагнетании
- Е) Повышение температуры подшипников

Ответ:

Индикатор: ИОПК-1.2

Время на ответ: 8 мин.

Задание 16: Какие меры эффективно снижают энергопотребление компрессорной установки?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- А) Исправные уплотнения и отсутствие утечек воздуха
- В) Регулирование частоты вращения электродвигателя (VSD)
- С) Снижение давления сети до реально необходимого
- Д) Охлаждение входящего воздуха ниже точки росы
- Е) Установка циклонного влагоотделителя после компрессора

Ответ:

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Ответ
1	В, С, Е
2	А, С, D
3	А, В, С
4	А, С
5	А, В, С, Е
6	А, В, С, Е
7	А, В, С
8	А, С, D
9	А, С, D
10	А, В, D, Е
11	А, В, D
12	А, В, D
13	А, В, С, D
14	А, В, D, Е
15	А, В, D
16	А, В, С