

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Искаков Ирлан Жангазыевич Автономная некоммерческая организация высшего образования

Должность: Ректор

«**Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭС**»

Дата подписания: 24.10.2022 17:35:12

Уникальный программный ключ:

a748d5b672796bd7b37612bb23a3449357804892a0d120774ea9def3ef7a2bc0

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика

(наименование дисциплины)

Направление подготовки _____ **43.03.01 Сервис**

Квалификация выпускника _____ **Бакалавр**

Направленность (профиль) _____ **Сервис транспортных средств**

2022 г.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы, входные требования для освоения дисциплины (при необходимости)

Дисциплина «Гидравлика» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Основные физические свойства жидкости

Основные методы механики жидкости, применяемый математический аппарат. Жидкость и ее свойства. Физические свойства жидкостей, Плотность жидкости. Удельный вес (сила тяжести) жидкости. Сжимаемость жидкости. Вязкость жидкости.

Тема 2. Основы гидростатики

Гидростатика. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнение Эйлера для покоящейся жидкости. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Виды давления. Приборы для измерения давления.

Тема 3. Гидростатические машины

Гидродомкраты. Гидравлические прессы. Рабочие жидкости гидростатических машин. Методики расчета гидростатических машин.

Тема 4. Основы динамики жидкости

Теоретические основы динамики жидкости. Основные определения и элементы движения жидкости. Уравнение постоянства расхода. Уравнение Бернулли для элементарной струйки. Гидравлические элементы потока. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

Тема 5. Режимы движения жидкости

Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Ламинарный режим движения жидкости. Формула Дарси. Турбулентный режим движения жидкости.

Тема 6. Движение жидкости в трубах

Движение жидкости в трубах. Виды гидравлических потерь в трубопроводах. Потери напора по длине. Местные гидравлические сопротивления.

Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов

Гидравлический расчет трубопроводов. Методика гидравлического расчета простых трубопроводов. Расчет длинного трубопровода.

Тема 8. Истечение жидкости из отверстий и насадок

Истечение жидкости из отверстий и насадок. Коэффициент сжатия струи. Коэффициент скорости. Коэффициент расхода. Определение скорости расхода при истечении жидкости из отверстий. Определение скорости и расхода при истечении жидкости через насадки.

4. Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины

Изучение дисциплины включает контактную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях в форме занятий различных типов в соответствии

со спецификой дисциплины и самостоятельную работу обучающихся в объемах соответственно учебному плану. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Теоретические занятия

Теоретические основы дисциплины излагаются в лекционном курсе, в котором последовательно раскрываются физические основы гидравлики, законы гидростатики и гидродинамики, принципы работы гидравлических устройств и машин.

Лекция 1. Тема 1. Основные физические свойства жидкости

Модель идеальной жидкости. Теория сплошной среды. Жидкость и ее свойства. Физические свойства жидкостей. Плотность жидкости. Удельный вес (сила тяжести) жидкости. Сжимаемость жидкости. Вязкость жидкости. Поверхностное натяжение.

Устройство, принцип работы и правила использования средств технического диагностирования с учетом методов механики жидкости и применяемого математического аппарата, а также физических свойств жидкостей.

Лекция 2. Тема 2. Основы гидростатики

Гидростатика. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнение Эйлера для покоящейся жидкости. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Виды давления. Приборы для измерения давления.

Лекция 3. Тема 3. Гидростатические машины

Гидродомкраты и гидравлические прессы. Рабочие жидкости гидростатических машин. Методики расчета гидростатических машин.

Технология проведения технического осмотра транспортных средств, основываясь на законах гидростатики и гидродинамики, свойствах рабочих жидкостей и методах расчета гидростатических машин.

Лекция 4. Тема 4. Основы гидродинамики

Теоретические основы динамики жидкости. Основные определения и элементы движения жидкости. Уравнение постоянства расхода. Уравнение Бернулли для элементарной струйки. Гидравлические элементы потока. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

Правила оформления договоров на проведение технического осмотра гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.

Лекция 5. Тема 5. Режимы движения жидкости

Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Ламинарный режим движения жидкости. Турбулентный режим движения жидкости.

Лекция 6. Тема 6. Движение жидкости в трубах

Движение жидкости в трубах. Виды гидравлических потерь в трубопроводах. Потери напора по длине. Местные гидравлические сопротивления.

Методика работы с программно-аппаратным комплексом при техническом осмотре и диагностировании гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.

Лекция 7. Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов

Гидравлический расчет трубопроводов. Методика гидравлического расчета простых трубопроводов. Расчет длинного трубопровода.

Лекция 8. Тема 8. Истечение жидкости из отверстий и насадок

Истечение жидкости из отверстий и насадок. Коэффициент сжатия струи. Коэффициент скорости. Коэффициент расхода. Определение скорости расхода при истечении жидкости из отверстий. Определение скорости и расхода при истечении жидкости через насадки.

Технология проверки соответствия параметров технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств требованиям нормативных правовых документов.

Лабораторные работы

Лабораторные работы носят исследовательский характер и позволяют студентам полнее усвоить физическую сущность рабочих процессов, реализуемых в гидравлических системах и устройствах. Объем и последовательность исследований регламентируется программами работ, в которых формулируются контрольные вопросы, ставятся дополнительные проблемные и попутные частные задачи, а также излагаются рекомендации по оформлению лабораторных работ.

Каждая лабораторная работа завершается составлением отчета и его защитой.

Тема 1. Основные физические свойства жидкости

Лабораторная работа 1

Задание: Исследование физических свойств жидкостей

Исследовать:

Плотность жидкости.

Удельный вес (силу тяжести) жидкости.

Сжимаемость жидкости.

Вязкость жидкости.

Тема 2. Основы гидростатики

Лабораторная работа 2

Задание: Исследование свойств жидкости, находящейся в состоянии покоя

Исследовать:

Гидростатическое давление и его свойства.

Основное уравнение гидростатики.

Закон Паскаля.

Тема 3. Гидростатические машины

Лабораторная работа 3

Задание: Исследование гидростатических машин

Исследовать:

Гидродомкраты.

Гидравлические прессы.

Методики расчета гидростатических машин.

Тема 4. Основы динамики жидкости

Лабораторная работа 4

Задание: Исследование потока жидкости

Исследовать:

Уравнение постоянства расхода.

Гидравлические элементы потока.

Лабораторная работа 5

Задание: Исследование уравнения Бернулли

Исследовать:

Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

Применение требований нормативных правовых документов в отношении проведения технического осмотра гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.

Тема 5. Режимы движения жидкости

Лабораторная работа 6

Задание: Исследование режимов движения жидкости

Исследовать:

Режимы движения жидкости.

Число Рейнольдса.

Ламинарный режим движения жидкости.

Турбулентный режим движения жидкости.

Применение методов организации технического диагностирования гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств, а также проводить идентификацию гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.

Тема 6. Движение жидкости в трубах

Лабораторная работа 7

Задание: Исследование движения жидкости в трубах

Исследовать:

Движение жидкости в трубах.

Виды гидравлических потерь в трубопроводах.

Потери напора по длине.

Местные гидравлические сопротивления.

Анализ результатов проверок технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.

Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов

Лабораторная работа

Задание: Исследование методики гидравлического расчета трубопроводов

Исследовать:

Методы гидравлического расчета трубопроводов.

Методику гидравлического расчета простых трубопроводов.

Методику расчета длинного трубопровода.

Проверка соответствия параметров технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств требованиям нормативных правовых документов.

Тема 8. Истечение жидкости из отверстий и насадок

Лабораторная работа 9

Задание: Исследование истечения жидкости из отверстий и насадок

Исследовать:

Физическую сущность истечения жидкости из отверстий и насадок.

Коэффициенты: сжатия струи, скорости, расхода.

Методику определения скорости расхода при истечении жидкости из отверстий.

Методику определения скорости и расхода при истечении жидкости через насадки.

Принятие обоснованного решения о соответствии технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств

требованиям безопасности дорожного движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования.

5. Методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся включает усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение самостоятельных заданий, изучение литературных источников, использование Internet-данных, подготовку к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Вопросы для самоконтроля

Тема 1. Основные физические свойства жидкости

1. Жидкость и ее свойства.
2. Физические свойства жидкостей.
3. Плотность жидкости.
4. Удельный вес (сила тяжести) жидкости.
5. Сжимаемость жидкости.
6. Вязкость жидкости.

Тема 2. Основы гидростатики

7. Силы, действующие в жидкости.
8. Гидростатическое давление и его свойства.
9. Уравнение Эйлера для покоящейся жидкости.
10. Основное уравнение гидростатики.
11. Закон Паскаля.
12. Виды давления.

Тема 3. Гидростатические машины

13. Гидродомкраты и гидравлические прессы.
14. Рабочие жидкости гидростатических машин.
15. Методики расчета гидростатических машин.

Тема 4. Основы динамики жидкости

16. Основные определения и элементы движения жидкости.
17. Уравнение постоянства расхода.
18. Уравнение Бернулли для элементарной струйки.
19. Гидравлические элементы потока.
20. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

Тема 5. Режимы движения жидкости

21. Режимы движения жидкости.
22. Число Рейнольдса.
23. Ламинарный режим движения жидкости.
24. Турбулентный режим движения жидкости.

Тема 6. Движение жидкости в трубах

25. Виды гидравлических потерь в трубопроводах.
26. Потери напора по длине.
27. Местные гидравлические сопротивления.

Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов

28. Гидравлический расчет трубопроводов.
29. Методика гидравлического расчета простых трубопроводов.
30. Методика расчета длинного трубопровода.

Тема 8. Истечение жидкости из отверстий и насадок

31. Особенности потока жидкости при истечении из отверстий и насадок.
32. Коэффициент сжатия струи.
33. Коэффициент скорости.
34. Коэффициент расхода.
35. Определение скорости расхода при истечении жидкости из отверстий.
36. Определение скорости и расхода при истечении жидкости через насадки.

6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

В процессе изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК-1 - Способен контролировать техническое состояние транспортных средств с использованием средств технического диагностирования.

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ИД-1 (ПК-1). Знает устройство и принцип работы, правила использования средств технического диагностирования; технологию проведения технического осмотра транспортных средств; требования нормативных правовых документов в отношении проведения технического осмотра транспортных средств	<i>знает</i> РО-1 ИД-1 (ПК-1) устройство, принцип работы и правила использования средств технического диагностирования с учетом методов механики жидкости и применяемого математического аппарата, а также физических свойств жидкостей. РО-2 ИД-1 (ПК-1) технологию проведения технического осмотра транспортных средств, основываясь на законах гидростатики и гидродинамики, свойствах рабочих жидкостей и методах расчета гидростатических машин.
	<i>умеет</i> РО-3 ИД-1 (ПК-1) применять требования нормативных правовых документов в отношении проведения технического осмотра гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.
	ИД-2 (ПК-1). Способен оформлять договора на проведение технического осмотра транспортных средств; работать с программно-аппаратным комплексом; применять методы организации технического диагностирования транспортных средств; проводить идентификацию транспортных средств
	<i>знает</i> РО-1 ИД-2 (ПК-1) правила оформления договоров на проведение технического осмотра гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств. РО-2 ИД-2 (ПК-1) методику работы с программно-аппаратным комплексом при техническом осмотре и диагностировании гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.
	<i>умеет</i> РО-3 ИД-2 (ПК-1) применять методы организации технического диагностирования гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств, а также проводить идентификацию гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.
	ИД-3 (ПК-1). Готов анализировать результаты проверок технического состояния транспортных средств. Проверяет соответствие параметров технического состояния требованиям нормативных правовых документов. Принимает решение о
	<i>знает</i> РО-1 ИД-3 (ПК-1) методику анализа результатов проверок технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств. РО-2 ИД-3 (ПК-1) технологию проверки соответствия параметров технического

соответствии технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования	состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств требованиям нормативных правовых документов.
	<i>умеет</i>
	<p>РО-3 ИД-3 (ПК-1) анализировать результаты проверок технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.</p> <p>РО-4 ИД-3 (ПК-1) проверять соответствие параметров технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств требованиям нормативных правовых документов.</p> <p>РО-5 ИД-3 (ПК-1) принимать обоснованное решение о соответствии технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования.</p>

6.2 Перечень оценочных материалов

Оценочные материалы представляют собой задания для выполнения обучающимся, позволяющие ему приобрести теоретические знания, практически умения (навыки) и опыт, а также решать задачи, связанные с будущей профессиональной деятельностью. Включают в себя задания для текущего контроля уровня успеваемости, оценивающие ход освоения обучающимися дисциплины, и задания для промежуточной аттестации обучающихся, обеспечивающие оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Примерные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Темы докладов (сообщений)

1. Физические свойства жидкостей.
2. Плотность жидкости.
3. Сжимаемость жидкости.
4. Вязкость жидкости.
5. Силы, действующие в жидкости.
6. Гидростатическое давление и его свойства.
7. Закон Паскаля.
8. Закон Архимеда.
9. Уравнение Эйлера для покоящейся жидкости.
10. Основное уравнение гидростатики.
11. Гидродомкраты и гидравлические прессы.
12. Рабочие жидкости гидростатических машин.
13. Методики расчета гидростатических машин.
14. Основные определения и элементы движения жидкости.
15. Уравнение постоянства расхода.
16. Гидравлические элементы потока.
17. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
18. Режимы движения жидкости.
19. Число Рейнольдса.
20. Ламинарный режим движения жидкости.
21. Турбулентный режим движения жидкости.
22. Виды гидравлических потерь в трубопроводах.
23. Потери напора по длине.
24. Местные гидравлические сопротивления.
25. Гидравлический расчет трубопроводов.
26. Методика гидравлического расчета простых трубопроводов.
27. Методика расчета длинного трубопровода.
28. Особенности потока жидкости при истечении из отверстий и насадок.
29. Определение скорости расхода при истечении жидкости из отверстий.
30. Определение скорости и расхода при истечении жидкости через насадки.

Темы рефератов

1. Жидкость и ее свойства.
2. Силы, действующие в жидкости.

3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Основное уравнение гидростатики.
5. Виды давления. Приборы для измерения давления.
6. Гидродомкраты и гидравлические прессы.
7. Рабочие жидкости гидростатических машин.
8. Уравнение постоянства расхода.
9. Гидравлические элементы потока.
10. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
11. Режимы движения жидкости.
12. Число Рейнольдса.
13. Виды гидравлических потерь в трубопроводах.
14. Потери напора по длине.
15. Местные гидравлические сопротивления.
16. Методика гидравлического расчета простых трубопроводов.
17. Методика расчета длинного трубопровода.
18. Особенности потока жидкости при истечении из отверстий и насадок.
19. Коэффициент сжатия струи.
20. Коэффициент скорости.
21. Коэффициент расхода.
22. Определение скорости расхода при истечении жидкости из отверстий.
23. Определение скорости и расхода при истечении жидкости через насадки.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Объем реферата – 10-15 страниц.

Текст реферата обязательно должен содержать четыре раздела: введение (краткое ознакомление с методологией поиска), основная часть (главы и параграфы основного текста, раскрывающего тему реферата), заключение (выводы по теме реферата), список использованной литературы (не менее 5 названий первоисточников).

Оформление реферата – в соответствии с утвержденными требованиями: титульный лист с указанием наименования университета, учебной дисциплины, специальности, темы реферата, ФИО студента и преподавателя. Введение, заключение и разделы основной части начинаются с новой страницы. Поля страниц (кроме титульного листа): левое – 2,5 см, правое – 1 см. Нумерация страниц – внизу по центру. Шрифт – Times New Roman, 14 размер.

Примерные задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Список экзаменационных вопросов

Теоретические вопросы

РО-1 ИД-1 (ПК-1)

1. Жидкость и ее свойства: текучесть, плотность, вязкость, сжимаемость, поверхностное натяжение.
2. Устройство, принцип работы и правила использования средств технического диагностирования с учетом методов механики жидкости и применяемого математического аппарата, а также физических свойств жидкостей.
3. Плотность и удельная сила тяжести жидкости.
4. Уравнение Эйлера для покоящейся жидкости.

5. Основное уравнение гидростатики.
6. Гидростатическое давление и его свойства. Закон Паскаля.
7. Виды гидростатического давления и их характеристика.
8. Закон Архимеда.
9. Устройство и работа гидродомкрата.
10. Устройство и работа гидропресса.

РО-2 ИД-1 (ПК-1)

1. Технология проведения технического осмотра транспортных средств, основываясь на законах гидростатики и гидродинамики, свойствах рабочих жидкостей и методах расчета гидростатических машин.
2. Движение жидкости и его виды. Уравнение постоянства расхода.
3. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
4. Основные виды и элементы потока жидкости.
5. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

РО-1 ИД-2 (ПК-1)

1. Правила оформления договоров на проведение технического осмотра гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.
2. Режимы движения жидкости.

РО-2 ИД-2 (ПК-1)

1. Методика работы с программно-аппаратным комплексом при техническом осмотре и диагностировании гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.
2. Число Рейнольдса.
3. Основное уравнение равномерного движения.

РО-1 ИД-3 (ПК-1)

1. Методика анализа результатов проверок технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.
2. Ламинарный режим. Распределение скоростей. Определение гидродинамических потерь на трение. Формула Дарси.
3. Турбулентный режим. Определение потерь на трение по длине.
4. Местные сопротивления.
5. Движение жидкости в трубах.

РО-2 ИД-3 (ПК-1)

1. Технология проверки соответствия параметров технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств требованиям нормативных правовых документов.
2. Гидравлический расчет длинных трубопроводов.
3. Гидравлический расчет разветвленных трубопроводов.
4. Истечение жидкости из отверстий и насадок.
5. Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке.
6. Коэффициент сжатия струи.
7. Истечение жидкости из насадок.

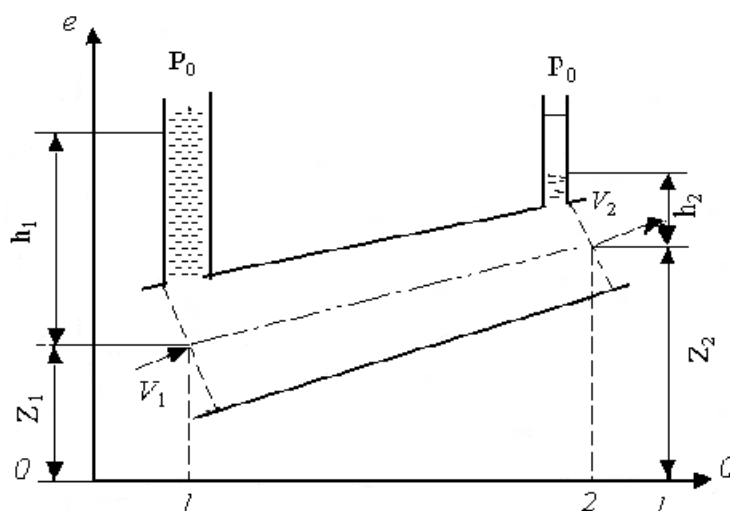
8. Истечение жидкости при переменном напоре.

**Практические вопросы
РО-3 ИД-1 (ПК-1)**

1. Определить избыточное гидростатическое давление пресной воды на дно емкости. Высота уровня воды 10 м.

2. Применение требований нормативных правовых документов в отношении проведения технического осмотра гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.

3. Составить уравнение Бернулли для гидравлической системы (см. рис.), состоящей из наклонного сужающегося трубопровода, через который движется жидкость. Уровень жидкости в центре входного сечения трубопровода Z_1 , а выходного Z_2 . В трубопроводе установлены пьезометрические трубки, уровни жидкости в которых по отношению к Z_1 и Z_2 , составляют соответственно h_1 и h_2 .



4. Определить гидростатический напор на дне емкости с пресной водой, если давление на поверхности жидкости составляет $P_0 = 0,3$ МПа, а глубина водоема – 20 м.

РО-3 ИД-2 (ПК-1)

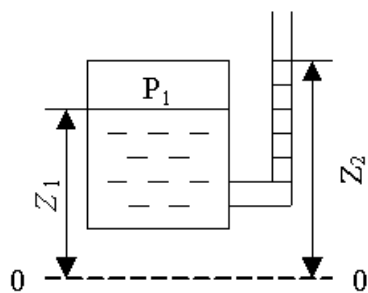
1. Применять методы организации технического диагностирования гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств, а также проводить идентификацию гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.

2. Определить диаметр горизонтального трубопровода для пропуска 200 л/мин воды при напоре $H = 20$ м. Давление на выходе 150 кПа.

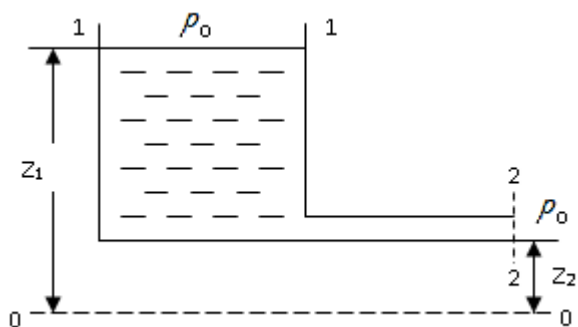
РО-3 ИД-3 (ПК-1)

1. Проанализировать результаты проверок технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств.

2. Определить абсолютное давление в сосуде с водой, если в присоединенной к нему трубке превышение уровня $Z_2 - Z_1$ составило 1 м.



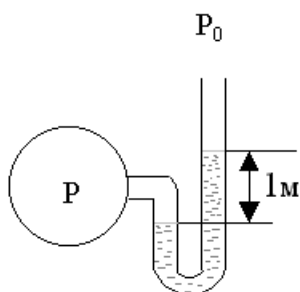
3. Составить уравнение Бернулли для гидравлической системы (см. рис.), включающей в себя открытый резервуар, заполненный жидкостью до определенного уровня 1-1. Жидкость вытекает через открытое сечение 2-2 в атмосферу с давлением P_0 . Условную плоскость сравнения принять на уровне 0-0.



РО-4 ИД-3 (ПК-1)

1. Проверить соответствие параметров технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств требованиям нормативных правовых документов.

2. Определить абсолютное давление в сосуде с газом, если в присоединенном к нему U-образном ртутном манометре установилась разность уровней 1 м.



3. Определить расход жидкости при ее движении по трубе круглого сечения со скоростью $V = 1$ м/с. Диаметр трубы $D = 1$ м.

РО-5 ИД-3 (ПК-1)

1. Принять обоснованное решение о соответствии технического состояния гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств

требованиям безопасности дорожного движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования.

2. Определить водоизмещение понтона массой 1 т при размещении на нем груза, имеющего силу тяжести 100 кН.

3. Определить геометрический, пьезометрический, скоростной и гидродинамический напор в сечении горизонтального трубопровода диаметром 100 мм. Расход жидкости (воды) равен $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$, плоскость высоты сравнения проходит через геометрическую ось трубопровода; абсолютное гидростатическое давление в рассматриваемом сечении $P = 0,2 \text{ МПа}$.

Тест

1. В чем проявляется двойственность физических свойств жидкости?

- а). в возможности перехода жидкости в твердое состояние при снижении температуры;*
- б). в возможности проявления жидкостью свойств твердого тела при взаимодействии с другими физическими телами;*
- в). в проявлении свойства текучести, характерного также для газов.*

2. В чем проявляется сходство молекулярного строения жидкостей и твердых тел?

- а). расстояния между молекулами в жидком и твердом телах близки по значению;*
- б). жидкое и твердое тела имеют кристаллическую структуру;*
- в). жидкое и твердое тела имеют аморфную структуру.*

3. Чем объясняется наличие свойства текучести у жидкостей?

- а). слабым молекулярным взаимодействием;*
- б). амплитудой тепловых колебаний молекул, соизмеримой с расстоянием между ними;*
- в). большим расстоянием между молекулами.*

4. В чем отличие основных свойств жидкостей и твердых веществ?

- а). жидкости обладают плохой сжимаемостью;*
- б). жидкости принимают форму сосуда, в котором находятся;*
- в). для жидкости характерно постоянство объема.*

5. В чем отличие основных свойств газообразных тел от жидкостей?

- а). газообразные тела плохо сжимаются;*
- б). в возможности неограниченного увеличения объема газообразных тел без изменения агрегатного состояния;*
- в). для газообразных тел характерно постоянство объема.*

6. Каковы общие свойства жидкостей и газообразных веществ?

- а). текучесть;*
- б). сжимаемость;*
- в). неограниченное увеличение объема при нагревании.*

7. При какой температуре вода имеет максимальную плотность?

- а). $0 \text{ }^\circ\text{C}$;*
- б). $+20 \text{ }^\circ\text{C}$;*

в). $+ 4 \text{ } ^\circ\text{C}$.

8. Как изменяется объем воды при замерзании?

- а). уменьшается;
- б). увеличивается;
- в). остается неизменным.

9. Чем определяется гидростатическое давление?

- а). действием массовых сил;
- б). действием поверхностных сил;
- в). действием поверхностных и массовых сил.

10. В соответствии с международной системой единиц СИ давление измеряется:

- а). в ньютонах на квадратный метр (Н/м^2) – паскалях (Па);
- б). в килограммах на квадратный сантиметр (кгс/см^2) - технических атмосферах;
- в). в ньютонах (Н);
- г). в килограммах (кг).

11. Каково соотношение единиц измерения давления?

- а). 1 кгс/см^2 (техническая атмосфера) = 0,1 МПа;
- б). 1 кгс/см^2 (техническая атмосфера) = 1 МПа;
- в). 1 кгс/см^2 (техническая атмосфера) = 10 МПа.

12. Как изменяется гидростатическое давление при увеличении глубины погружения в жидкость?

- а). увеличивается линейно;
- б). увеличивается квадратично;
- в). уменьшается;
- г). гидростатическое давление не меняется.

13. В каких единицах измеряется гидростатический напор?

- а). в паскалях (Па);
- б). в метрах (м);
- в). в ньютонах (Н);
- г). в килограммах (кг).

14. Как изменяется сила давления, с которой воздействует жидкость на дно при различной форме резервуаров: сужающейся, расширяющейся или цилиндрической?

- а). сила давления на дно сосуда максимальна у расширяющегося сосуда, так как он имеет максимальный объем;
- б). сила давления на дно сосуда не зависит от его формы;
- в). сила давления на дно минимальна у цилиндрического сосуда.

15. В соответствии с международной системой единиц СИ сила давления измеряется:

- а). в паскалях (Па);
- б). в метрах (м);
- в). в ньютонах (Н);

г). в килограммах (кг).

16. Уравнение неразрывности потока:

- а). отражает зависимость скорости потока от изменения его живого сечения;
- б). определяет зависимость расхода жидкости от геометрического напора;
- в). устанавливает энергетические параметры потока жидкости.

17. Уравнение Д.Бернулли :

- а). учитывает энергетический баланс потока движущейся жидкости;
- б). учитывает параметры кинетической энергии потока жидкости;
- в). учитывает гидростатическое давление и скорость потока жидкости.

18. Напорный поток:

- а). поток жидкости, имеющий на всем протяжении свободную поверхность;
- б). поток жидкости, ограниченный со всех сторон твердыми стенками;
- в). поток жидкости, ограниченный поверхностями раздела между жидкостью и окружающей средой.

19. При ламинарном движении жидкости по трубопроводу закон распределения скоростей по сечению потока:

- а). носит параболический характер;
- б). описывается гиперболическим законом;
- в). закон определяется шероховатостью стенок трубопровода;
- г). не имеет определенной закономерности.

20. При турбулентном движении жидкости максимальная и средняя скорости потока в живом сечении:

- а). отличаются не значительно;
- б). отличаются значительно;
- в). разность скоростей определяется диаметром трубопровода

Ключ: 1бв, 2а, 3б, 4б, 5б, 6а, 7в, 8б, 9в, 10а, 11а, 12а, 13б, 14б, 15в, 16а, 17а, 18б, 19а, 20а.

6.3. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Для оценивания результатов промежуточной аттестации применяется шкала оценивания, включающая следующие оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен. Критерии выставления оценок

На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются путем выставления по результатам ответа обучающегося итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

- недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;
- нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов

билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;

- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;
- существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
- невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;
- невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя;

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

- необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования с использованием шкалы, включающей оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оценивание результата проводится следующим образом:

«Отлично» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 80% до 100% от общего количества

«Хорошо» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 71 до 79% от общего количества;

«Удовлетворительно» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют 50 –70 % правильных ответов;

«Неудовлетворительно» - работа, содержащая менее 50% правильных ответов.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1. Савиновских, А. Г. Гидравлика: учебное пособие / А. Г. Савиновских, И. Ю. Коробейникова, Д. А. Новикова. – 2-е изд. – Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-4486-0677-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/81474.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Глухов, В. С. Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 1. Основы гидравлики: учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, И. В. Дикая. – Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2019. – 252 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/82446.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная:

1. Бабаев, М. А. Гидравлика: учебное пособие / М. А. Бабаев. – 2-е изд. – Саратов: Научная книга, 2019. – 191 с. – ISBN 978-5-9758-1721-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/81004.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Сапухин, А. А. Основы гидравлики: учебное пособие с задачами и примерами их решения / А. А. Сапухин, В. А. Курочкина. – Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 112 с. – ISBN 978-5-7264-0915-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/30350.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн».

2. <http://www.iprbookshop.ru/> – электронная библиотечная система IPR BOOKS.

3. Справочная правовая система Консультант Бизнес: Версия Проф

Профессиональные базы данных в составе СПС Консультант:

- Законодательство Санкт-Петербурга и Ленинградской области

- Международное право

9. Лицензионное программное обеспечение

- 1С Предприятие 8 (комплект для обучения в высших и средних учебных учреждениях)

- Autodesk AutoCAD 2019
- Autodesk 3ds MAX 2019
- ArchiCAD 23
- Unity 3D
- IBM SPSS Statistics Base Campus Edition
- Veyon
- Notepad++ 7.5.8
- Oracle Java SE 8u181
- Visual Studio Community 2017
- Python 3.5.6
- Scala 2.12.6
- Kotlin 1.2.71
- Dr.Web Desktop Security Suite (Комплексная защита)
- Project Expert 7 for Windows
- MS Windows 7 Профессиональная
- MS Windows 10 Pro
- MS Office 2010
- VS Office 2013
- MS Office 2016
- Moodle 3.8.2.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В зависимости от вида проводимых учебных занятий и форм осуществления образовательной деятельности по соответствующей образовательной программе используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (укомплектованные специализированной мебелью и оборудованные техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также имеющие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин);
- учебные аудитории для проведения практических и лабораторных занятий (с типовым оборудованием, обеспечивающим применение современных информационных технологий, и наглядными пособиями);
- специальные помещения для проведения занятий по дисциплине (оснащенные лабораторным оборудованием),
- компьютерные классы с демонстрационно-обучающими и обучающе-контролирующими возможностями, доступом к базам данных и Интернет;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации);
- библиотека (имеющая читальные залы и рабочие места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается образовательной организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности. При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.