

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: 22.12.2022 17:45:28

Уникальный программный ключ:

a748d5b672796bd7b37612bb23a3449357804892a0d120774ea9def3ef7a2bc0

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика и теплотехника

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 43.03.01 Сервис

Квалификация выпускника Бакалавр

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

2022 г.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, 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). Применяет знания устройства, принципа работы и правила использования средств технического диагностирования с учетом методов механики жидкости и применяемого математического аппарата, а также физических свойств жидкостей и теплотехники для 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 и теплотехники. РО-2 ИД-1 (ПК-1) технологию проведения технического осмотра транспортных средств, основываясь на законах термодинамики, гидростатики и гидродинамики, свойствах рабочих жидкостей и методах расчета гидростатических машин. РО-3 ИД-1 (ПК-1) технологию проведения технического осмотра транспортных средств, основываясь на законах термодинамики, энергетических характеристиках термодинамической системы. |
| | <i>умеет</i> |
| | РО-4 ИД-1 (ПК-1) применять требования нормативных правовых документов в отношении проведения технического осмотра гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств. Применять уравнения состояния идеального газа для решения инженерных задач РО-5 ИД-1 (ПК-1) применять методы организации технического диагностирования гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств, проводить идентификацию гидростатических, гидродинамических механизмов и систем транспортных средств, а также транспортных средств с учетом основных параметров и коэффициентов полезного действия термодинамических циклов |

2. Объем дисциплины в зачетных единицах

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

3. Содержание дисциплины

Гидравлика. 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.

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.

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.

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.

Режимы движения жидкости.

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

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.

Гидравлический расчет трубопроводов.

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

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.

Теплотехника. Параметры и уравнения состояния идеального газа.

Предмет, основные понятия и определения термодинамики. Свойства газов. Термодинамические системы. Рабочие тела. Параметры и уравнения состояния идеального газа: температура, давление, удельный объем, физический смысл, единицы измерения. Связь между параметрами. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная. Универсальная газовая постоянная. Газовые смеси. Способы задания газовых смесей: массовыми, объемными и мольными долями. Парциальное давление и приведенный объем компонентов смеси. Молекулярная масса, газовая постоянная, объем и плотность газовой смеси. Применение уравнения состояния идеального газа для решения инженерных задач.

Первый закон термодинамики и основные термодинамические процессы.

Первый закон термодинамики. Энергетические характеристики термодинамической системы. Сущность, формулировки и аналитическое выражение первого закона термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа термодинамической системы против внешних сил. Теплоемкость газов и газовых систем. Основные термодинамические процессы. Метод исследования термодинамических процессов. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые процессы. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный процессы; их характеристики, основные уравнения, взаимосвязь между параметрами, внутренней энергией, внешней теплотой и работой. Применение уравнений термодинамических процессов для решения инженерных задач.

Второй закон термодинамики.

Второй закон термодинамики. Сущность формулировки второго закона термодинамики. Принцип преобразования теплоты в работу в тепловых двигателях. Кривые процессов - циклы. Цикл Карно. Свойства цикла и его значение для решения проблем теплотехники. Энтропия: определение, физический смысл и использование для решения теплотехнических задач. Решение теплотехнических задач.

Термодинамические циклы тепловых машин.

Термодинамические циклы тепловых машин. Циклы поршневых двигателей и газотурбинных установок. Циклы компрессоров и холодильных машин. Циклы с изохорным, изобарным и смешанным подводом теплоты. Основные параметры и коэффициенты полезного действия термодинамических циклов. Расчет параметров и КПД циклов. Сравнительный анализ циклов. Термодинамический анализ циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Реальные газы и пары.

Реальные газы и пары их получение и основные свойства. Фазовые переходы.

Водяной пар. Его свойства и понятия. Диаграммы T-S и I-S водяного пара и их использование для решения теплотехнических задач. Термодинамические процессы реальных газов и паров. Отличие термодинамических процессов паров от термодинамических процессов идеальных газов. Теплотехнические устройства, использующие пар. Паровые котлы. Паросиловые установки. Термодинамический анализ циклов паросиловых установок.

Основы газодинамики.

Основные уравнения газодинамики. Термодинамика газовых потоков. Уравнение энергии газового потока и его использование. Скорость и расход газа: сущность, расчетные формулы, факторы, определяющие скорость и расход. Зависимость скорости и расхода от перепада давления и температура рабочего тела. Критическая скорость и максимальный расход газа. Особенности изменения параметров газа при проходе через канал переменного сечения. Дросселирование газов и паров. Термодинамический анализ газодинамических циклов.

Основы теории теплопередачи.

Виды теплообмена. Теплопроводность, конвективный теплообмен, лучистый и сложный теплообмен - теплопередача. Основные уравнения теплопередачи, коэффициенты теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи. Их зависимость от определяющих факторов. Способы определения коэффициентов. Массообмен при конвективном теплообмене. Теплообменные устройства: типы, области применения, теплотехнические характеристики.

4. Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины, включая самостоятельную работу обучающихся

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.

Вопросы и задания для самоконтроля

Гидравлика. 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.

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.

Гидростатические машины.

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

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.

Режимы движения жидкости.

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

Движение жидкости в трубах.

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

Гидравлический расчет трубопроводов.

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

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.

Теплотехника. Параметры и уравнения состояния идеального газа.

1. Термодинамическая система.
2. Рабочее тело.
3. Параметры состояния идеального газа: температура, давление, удельный объем.
4. Уравнение состояния идеального газа.
5. Газовая постоянная. Универсальная газовая постоянная.
6. Газовые смеси. Парциальное давление и приведенный объем компонентов смеси.
7. Молекулярная масса, газовая постоянная, объем и плотность газовой смеси.

Первый закон термодинамики и основные термодинамические процессы.

8. Первый закон термодинамики.
9. Энергетические характеристики термодинамической системы.
10. Сущность, формулировки и аналитическое выражение первого закона термодинамики.
11. Внутренняя энергия, теплота, работа термодинамической системы против внешних сил.
12. Теплоемкость газов и газовых систем.
13. Основные термодинамические процессы.
14. Методы исследования термодинамических процессов.
15. Изохорный процесс: характеристика, основные уравнения, взаимосвязь между параметрами, внутренней энергией, внешней теплотой и работой.
16. Изобарный процесс: характеристика, основные уравнения, взаимосвязь между параметрами, внутренней энергией, внешней теплотой и работой.
17. Изотермический процесс: характеристика, основные уравнения, взаимосвязь между параметрами, внутренней энергией, внешней теплотой и работой.
18. Адиабатный процесс: характеристика, основные уравнения, взаимосвязь между параметрами, внутренней энергией, внешней теплотой и работой.
19. Политропный процесс: характеристика, основные уравнения, взаимосвязь между параметрами, внутренней энергией, внешней теплотой и работой.

Второй закон термодинамики.

20. Второй закон термодинамики. Сущность и формулировки второго закона термодинамики.
21. Принцип преобразования теплоты в работу в тепловых двигателях.
22. Цикл Карно. Свойства цикла и его значение для решения проблем теплоэнергетики.

23. Энтропия: определение, физический смысл и использование для решения теплотехнических задач.

Тема 4. Термодинамические циклы тепловых машин

24. Термодинамические циклы тепловых машин.

25. Циклы поршневых двигателей.

26. Циклы газотурбинных установок.

27. Циклы компрессоров и холодильных машин.

28. Циклы с изохорным, изобарным и смешанным подводом теплоты.

29. Основные параметры и коэффициенты полезного действия термодинамических циклов. Расчет параметров и КПД циклов.

Реальные газы и пары.

30. Реальные газы и пары их получение и основные свойства. Фазовые переходы.

31. Водяной пар. Его свойства и понятия.

32. Диаграммы T-S и I-S водяного пара и их использование для решения теплотехнических задач.

33. Термодинамические процессы реальных газов и паров. Отличие термодинамических процессов паров от термодинамических процессов идеальных газов.

34. Паровые котлы и паросиловые установки.

Основы газодинамики.

35. Основные уравнения газодинамики.

36. Уравнение энергии газового потока и его использование.

37. Скорость и расход газа: сущность, расчетные формулы, факторы, определяющие скорость и расход.

38. Критическая скорость и максимальный расход газа.

39. Дросселирование газов и паров.

Основы теории теплопередачи.

40. Виды теплообмена.

41. Теплопроводность.

42. Конвективный теплообмен

43. Лучистый теплообмен.

44. Сложный теплообмен.

45. Основные уравнения теплопередачи.

46. Коэффициенты теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи.

47. Массообмен при конвективном теплообмене.

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

Основная литература:

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.

3. Овчинников, Ю.В. Основы теплотехники: учебник / Ю. В. Овчинников, С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 554 с. – ISBN 978-5-7782-3453-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/91274.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Белоглазов, В.П. Теоретические основы теплотехники. Теплопередача: учебное пособие / В. П. Белоглазов. – Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2016. – 118 с. – ISBN 978-5-00047-335-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/92816.htm>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература:

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.

3. Журавец, И. Б. Конспект лекций по теплотехнике: учебное пособие / И. Б. Журавец, С. З. Манойлина. – Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. – 286 с. – ISBN 978-5-7267-0899-7. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/72678.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Техническая термодинамика и теплотехника / составители А. А. Хашченко, М. Ю. Калиниченко, А. Н. Вислогузов. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. – 107 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/75606.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. 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

7. 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.

8. 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.