

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
Егорьевский авиационный технический колледж имени В.П. Чкалова -
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования "Московский государственный
технический университет гражданской авиации" (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ
 Заместитель директора филиала по УМР
 С.Ю.Рыжков
 2024 г.



Гидравлика

Рабочая программа дисциплины

Закреплена за
цикловой комиссией

Транспорт и хранение нефтепродуктов

Учебный план

25.02.01_24г.н.plx

25.02.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ДВИГАТЕЛЕЙ

Квалификация

техник

Форма обучения

очная

Часов по учебному плану

72

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

зачеты с оценкой 4

аудиторные занятия

48

самостоятельная работа

20

контактная работа во время

0

промежуточной аттестации (ИКР)

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	21 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Практические	18	18	18	18
Консультации	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	20	20	20	20
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

Преод., Ефимова Ирина Валерьевна



Рецензент(ы):

Преод., Гальцева Нелли Михайловна



Рабочая программа дисциплины

Гидравлика

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 25.02.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ДВИГАТЕЛЕЙ (приказ Минобрнауки России от 22.04.2014 г. № 389) (с изменениями), рабочей программой воспитания.

составлена на основании учебного плана:

25.02.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ДВИГАТЕЛЕЙ

обсуждена на заседании цикловой комиссии

Транспорт и хранение нефтепродуктов

Протокол от 28.06.2024 г. № 16

Председатель цикловой комиссии Ужакин К.Ю.



Программа проверена:

Методист О.Ю. Комиссарова



Начальник отдела качества Е.Е. Байкова



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: |
| 1.2 | 1. Физические основы функционирования гидравлических систем. |
| 1.3 | 2. Устройства и принцип действия различных типов приводов гидросистем. |
| 1.4 | В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: |
| | 1. Составлять принципиальные схемы |
| 1.5 | 2. Производить расчёты по определению параметров работы гидросистем. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	ОП
-------------------	----

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ - ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК 1.3: Обеспечивать безопасность, регулярность и экономическую эффективность авиаперевозок на этапе технического обслуживания.

ПК 2.4: Принимать участие в оценке экономической эффективности производственной деятельности при выполнении технического обслуживания и контроля качества выполняемых работ.

ПК 2.5: Соблюдать технику безопасности и требования охраны труда на производственном участке.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы
	Раздел 1. Введение.				
1.1	Содержание и задачи дисциплины «Гидравлика». Связь данной дисциплины с другими специальными дисциплинами. История развития гидравлики. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
	Раздел 2. Тема 1. Гидростатика.				
2.1	Основные физические свойства жидкости: удельный вес, плотность, вязкость, сжимаемость, температурное расширение, парообразование. Жидкости реальные и идеальные. Силы, действующие на жидкость. Давление в точке. Абсолютное, избыточное давление, вакуум. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
2.2	Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Законы гидростатики: основной закон гидростатики. Давление жидкости на поверхности – сила давления жидкости на плоскую стенку, сила давления жидкости на криволинейные поверхности. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.3	Законы гидростатики: Паскаля, Архимеда, сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
2.4	Лабораторные работы: № 1 – определение плотности жидкости ареометром; № 2 – определение плотности жидкости с помощью сообщающихся сосудов; № 3 – определение динамического коэффициента вязкости по методу падающего шарика; /Пр/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
2.5	Лабораторная работа № 4 – определение силы, действующей на тарелки механического дыхательного клапана СМДК-50. /Пр/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2

2.6	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка рефератов на тему: «Законы гидростатики»; - углубление знаний по вопросам: «Нахождение центра давления графическим путём, физический смысл основного закона гидростатики, относительный покой»; - самостоятельное решение задач по образцу. /Ср/	4	4	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.7	Консультация /Конс/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	

Раздел 3. Тема 2. Гидродинамика.					
3.1	Виды движения жидкости. Элементарная струйка и поток жидкости. Живое сечение, расход, средняя скорость потока. Уравнение неразрывности. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
3.2	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Физический и геометрический смысл уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для струйки реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Физический и геометрический смысл уравнения Бернулли потока реальной жидкости. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
3.3	Техническое приложение уравнения Бернулли: трубка полного напора (Пито), измерение скорости ВС, трубка Вентури. Уравнение Бернулли с учётом сил инерции. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
3.4	Лабораторные работы: № 5, 6 – исследование уравнения Бернулли; /Пр/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
3.5	Практическое занятие 1. Составление уравнения Бернулли. /Пр/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
3.6	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка доклада. Исследования Д. Бернулли; - самостоятельное решение задач по образцу. /Ср/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
3.7	Лабораторная работа № 7 – тарирование расходомера Вентури /Пр/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
Раздел 4. Тема 3. Течение жидкости по трубопроводам и сопротивлениям.					
4.1	Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Число Re. Ламинарный режим течения жидкости в круглой трубе. Потери напора на трение при ламинарном режиме. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
4.2	Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Число Re. Ламинарный режим течения жидкости в круглой трубе. Потери напора на трение при ламинарном режиме. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
4.3	Виды местных сопротивлений. Потери энергии в элементарных местных сопротивлениях. Потери напора на трение и местные сопротивления. Метод эквивалентных длин. Общие (суммарные) потери энергии. Коэффициент сопротивления трубопровода. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
4.4	Лабораторные работы: № 8 – определение критического значения числа Re; № 9 – исследование коэффициентов местных сопротивлений при движении жидкости по трубопроводу. /Пр/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
4.5	Практическое занятие 2. Определение потерь напора в трубопроводах топливной магистрали ВС. /Пр/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
4.6	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка доклада. Исследования Д. Бернулли; - самостоятельное решение задач по образцу. /Ср/	4	4,5	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
Раздел 5. Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадков.					

5.1	Механизм истечения жидкости из отверстий и насадков. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода. Истечение жидкости через отверстия, насадки при постоянном напоре. Время опорожнения резервуаров. Насадки: назначение, классификация, эффективность, использование насадков в технике. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
5.2	Лабораторная работа: № 10 – экспериментальное определение коэффициентов истечения цилиндрического насадка. /Пр/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
5.3	Самостоятельная работа обучающихся: - самостоятельное изучение определения времени опорожнения р-аров различных сечений. /Ср/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2
Раздел 6. Тема 5. Гидравлический удар.					
6.1	Гидравлический удар в трубах – теория Н.Е. Жуковского. Виды гидроудара. Способы понижения давления при гидроударах в гидравлических системах ЛА, в системах топливообеспечения. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
6.2	Лабораторная работа: № 11 – исследование явления гидроудара. /Пр/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3
6.3	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка доклада об исследовании гидроудара Н.Е. Жуковским; - самостоятельное изучение средств защиты оборудования ВС от гидроударов. /Ср/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3
Раздел 7. Тема 6. Расчёт трубопроводов и гидравлических систем.					
7.1	Классификация трубопроводов. Расчёт простого трубопровода. Сифонный трубопровод. Три основные задачи расчёта простого трубопровода. Характеристика трубопровода. Потребное давление (напор). Кривые потребного давления (напора). Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. Разветвлённый трубопровод /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
7.2	Расчёт сложных трубопроводов. Суммарная кривая потребного давления (напора) систем. Расчёт трубопроводов с насосной подачей. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
7.3	Понятие о высотности систем ВС. Методы повышения высотности систем ВС. /Лек/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
7.4	Самостоятельная работа обучающихся: - решение проблемных задач по расчёту сложных гидросистем; - самостоятельное изучение характеристик насосов; - нахождение рабочей точки системы. /Ср/	4	5,5	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3
7.5	Консультация /Конс/	4	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Прилагается отдельно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	А.А. Гусев	Основы гидравлики: Основы гидравлики	Гриф УМО СПО, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

Л2.1	Леонтьев В. К., Барашева М. А.	Насосы и насосные установки: расчет насосной установки.: Насосы и насосные установки: расчет насосной установки.	ЮРАЙТ, 2020
Л2.2	Кудинов В.А.,Карташов Э.М.,Коваленко А.Г.,Кудинов И.В.	Гидравлика: Гидравлика	Гриф УМО ВО, 2023
6.1.3. Методические разработки			

стр. 6

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ефимова И.В. Гальцева Н.М.	Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ: Гидравлика	ЕАТК ГА, 2018

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Гидравлика лекций https://techlibrary.ru/b1/2u1p1r1d1u1o1p1c_2s.2x_2klj1e1r1a1c1m1j11a_2014.pdf
Э2	Курс лекций по гидравлике https://eatkchkalova-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/efimova_eatkg_online/EUB6_UHV-LVOoM8fD0bHdScBy_xbjisnAYsR_nhw_y2_nw?e=FMzcg0
Э3	Задачи по гидравлике https://eatkchkalova-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/efimova_eatkg_online/Efo-1GYHwAZKg_WGv8HyOW4BCnJE8Uwm8ajsHBL9oxqXPw?e=1qyGIM

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Образовательная платформа ЭБС "Лань"
6.3.1.2	НИИ мониторинга качества профессионального образования
6.3.1.3	Microsoft Teams Office 365

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	ООО «НИИ мониторинга качества профессионального образования» (Интернет-тренажеры)
---------	---

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

7.1 Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета; лаборатории гидравлики.

Оборудование учебного кабинета:

1. Посадочные места по количеству обучающихся
2. Рабочее место преподавателя
3. Технические средства обучения:
 - разрезы и агрегаты гидросистем;
 - комплект схем для изучения дисциплины;
 - современный мультимедийный комплекс;
 - базовый конспект.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Установки:

- исследование уравнения Бернулли;
- тарирование расходомера Вентури;
- установка Рейнольдса;
- исследование коэффициентов местных сопротивлений;
- определение коэффициентов истечения цилиндрического насадка;
- снятие характеристик центробежного насоса;
- определение силы, действующей на тарелки механического дыхательного клапана CMDK-50.

Оборудование:

- ареометр АНТ-2;
- стеклянный цилиндр V = 100 мл;
- бюретка;
- сообщающиеся сосуды.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ / ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, проведения контрольной работы.

Результаты обучения

(освоенные умения, усвоенные знания) Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Умения:

1. Составлять принципиальные схемы гидравлических систем. 1. Практическое занятие.
2. Контрольные вопросы.
3. Текущее наблюдение.
4. Индивидуальные беседы.
2. Производить расчёты по определению параметров работы гидросистем.
2. Текущее наблюдение.
3. Контрольные вопросы.
4. Работа с дидактическим материалом.
5. Индивидуальные беседы.

Знания:

1. Физические основы функционирования гидравлических систем.
2. Текущее наблюдение.
3. Индивидуальные и групповые письменные работы.
4. Индивидуальные беседы.
5. Рефераты.
2. Устройства и принцип действия различных типов приводов гидросистем.
2. Лабораторно-практические занятия.
3. Текущее наблюдение.
4. Индивидуальные беседы.
5. Карточки-задания.
3. Методику расчёта основных параметров разного типа приводов гидросистем.
2. Работа с дидактическим материалом.
3. Групповые письменные работы.
4. Контрольные вопросы.

Итоговая оценка на экзамене по дисциплине формируется по итоговому тестированию и оценкам обязательных заданий..

На занятиях используются активные и интерактивные методы и технологии.

РПД или ее часть может быть реализована с применением ЭО и ДОТ