

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

2023 г.



Гидравлика

Рабочая программа дисциплины

Закреплена за
цикловой комиссией

Учебный план

Транспорт и хранение нефтепродуктов

z25.02.01_19_1234.plx

Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы
среднего общего образования: технологический

Квалификация

техник

Форма обучения

заочная

Общая трудоемкость

0 ЗЕТ

Часов по учебному плану

72

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 2

в том числе:

аудиторные занятия

12

самостоятельная работа

60

контактная работа во время

промежуточной аттестации (ИКР)

0

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	10	10	10	10
Практические	2	2	2	2
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
Преподаватель, Ефимова Ирина Валерьевна И.В.Ефимова

Рецензент(ы):
Преподаватель, Гальцева Нелли Михайловна Н.М.Гальцева

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)

составлена на основании учебного плана:
Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего образования: технологический
утвержденного методическим советом отделения ИД и ЗО от 25.04.2023 протокол №4.

Рабочая программа одобрена на заседании цикловой комиссии

Транспорт и хранение нефтепродуктов

Протокол 1 от 30.08.2023

Председатель цикловой комиссии Н.М.Гальцева Гальцева Н.М.

Согласовано ЗДФ по ДиЗО А.П.Кормилицин А.П.Кормилицин

Программа проверена:

Начальник отдела качества Е.Е.Байкова Е.Е.Байкова

Методист С.И.Кормилицина С.И.Кормилицина

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 1.1 Целью изучения дисциплины является теоретическое и практическое освоение обучающимися основных разделов гидравлики, необходимых для понимания ее роли в профессиональной деятельности; в решении важных или задач специальности.
- уметь:**
составлять принципиальные схемы гидравлических систем;
производить расчеты по определению параметров работы гидросистем;
- знать:**
физические основы функционирования гидравлических систем;
устройства и принцип действия различных типов приводов гидросистем;
методику расчета основных параметров разного типа приводов гидросистем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: ОП

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- 2.1.1 Математика
- 2.1.2 Физика
- 2.1.3 Аэродинамика летательных аппаратов

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- 2.2.1 Основы конструкции двигателей летательных аппаратов
- 2.2.2 Техническая эксплуатация и ремонт летательных аппаратов и двигателей
- 2.2.3 Конструкция летательных аппаратов и двигателей

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/	Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
Раздел 1. Введение.						
1.1	Содержание и задачи дисциплины «Гидравлика». Связь данной дисциплины с другими специальными дисциплинами. История развития гидравлики. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Устный опрос.
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/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Устный опрос, тестирование в Forms.

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. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Решение задач по пройденной теме.
2.3	Законы гидростатики: Паскаля, Архимеда, сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Подготовка презентаций, устный опрос.
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; /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Обработка экспериментальных данных.
2.5	Лабораторная работа № 4 – определение силы, действующей на тарелки механического дыхательного клапана CMDK-50. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Обработка экспериментальных данных.
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/	2	6	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Обсуждение презентаций, рефератов, докладов.
Раздел 3. Тема 2. Гидродинамика.						
3.1	Виды движения жидкости. Элементарная струйка и поток жидкости. Живое сечение, расход, средняя скорость потока. Уравнение неразрывности. /Лек/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Устный опрос, решение задач.
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. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Устный опрос, подготовка презентаций.
3.3	Техническое приложение уравнения Бернулли: трубка полного напора (Пито), измерение скорости ВС, трубка Вентури. Уравнение Бернулли с учётом сил инерции. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Подготовка презентаций, решение задач.
3.4	Лабораторные работы: № 5, 6 – исследование уравнения Бернулли; /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Обработка экспериментальных данных.

3.5	Практическое занятие 1. Составление уравнения Бернулли. /Пр/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Обработка экспериментальных данных.
3.6	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка доклада. Исследования Д. Бернулли; - самостоятельное решение задач по образцу. /Ср/	2	4	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Обсуждение вопросов, презентаций, докладов.
3.7	Лабораторная работа № 7 – тарирование расходомера Вентури /Ср/	2	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/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Устный опрос, тестирование в I-exam.
4.2	Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Число Re. Ламинарный режим течения жидкости в круглой трубе. Потери напора на трение при ламинарном режиме. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Подготовка презентаций, составление уравнений Бернулли.
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. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Устный опрос, тестирование в I-exam.
4.4	Лабораторные работы: № 8 – определение критического значения числа Re; № 9 – исследование коэффициентов местных сопротивлений при движении жидкости по трубопроводу. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Обработка экспериментальных данных.
4.5	Практическое занятие 2. Определение потерь напора в трубопроводах топливной магистрали ВС. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Расчет практической.
4.6	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка доклада. Исследования Д. Бернулли; - самостоятельное решение задач по образцу. /Ср/	2	4,5	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Обсуждение докладов, рефератов. Проверка решения задач.
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/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	Устный опрос, тестирование в Forms.
5.2	Лабораторная работа: № 10 – экспериментальное определение коэффициентов истечения цилиндрического насадка. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Обработка экспериментальных данных.

5.3	Самостоятельная работа обучающихся: - самостоятельное изучение определения времени опорожнения р-аров различных сечений. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Расчет истечения из отверстий и насадков.
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/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Устный опрос, тестирование в I-exam.
6.2	Лабораторная работа: № 11 – исследование явления гидроудара. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Обработка экспериментальных данных.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка доклада об исследовании гидроудара Н.Е. Жуковским; - самостоятельное изучение средств защиты оборудования ВС от гидроударов. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Обсуждение докладов.
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 /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Устный опрос, подготовка презентаций.
7.2	Расчёт сложных трубопроводов. Суммарная кривая потребного давления (напора) систем. Расчёт трубопроводов с насосной подачей. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Составление схем сложного трубопровода.
7.3	Понятие о высотности систем ВС. Методы повышения высотности систем ВС. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Расчет высотности ВС.
7.4	Самостоятельная работа обучающихся: - решение проблемных задач по расчёту сложных гидросистем; - самостоятельное изучение характеристик насосов; - нахождение рабочей точки системы. /Ср/	2	5,5	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Обсуждение докладов, решение проблемных задач.

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	ЮРАЙТ, 2023
6.1.3. Методические разработки			
	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 лекции https://eatkchkalova-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/bryzgalin_eatkg_online/Eehsh8ghcDhAuHAKRyN5xjMBU9Psoa8q6iSI2PWJbfC9zg?e=yapY2n		
Э2	Курс лекций по гидравлике https://portal.sibadi.org/pluginfile.php		
Э3	Задачи по гидравлике https://eatkchkalova-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/efimova_eatkg_online/Efo-lGYHwAZKg_WGv8HyOW4BCnJE8Uwm8ajsHBL9oxqXPw?e=f6TVjP		
6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
6.3.1.1	Образовательная платформа "Юрайт" https://urait.ru		
6.3.1.2	НИИ мониторинга качества профессионального образования https://training.i-exam.ru/		
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) https://training.i-exam.ru/		
6.3.2.2	Образовательная платформа Юрайт - доступ к 3755 учебным изданиям через личные кабинеты обучающихся и преподавателей https://urait.ru		

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)
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 зачета.

Освоение компетенций проверяются на основании следующих форм контроля обучения:

- устные и письменные опросы;
- фронтальные индивидуальные беседы, дискуссия;
- задания проблемного характера;
- задания для проведения практических работ;
- подготовка сообщений, докладов, рефератов;
- подготовка творческих работ (презентаций);
- выполнение тестовых заданий по разделам (темам) учебной дисциплины.

Методы оценки результатов обучения:

Итоговая оценка на зачете 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

