


Егорьевский АТК имени В.П. Чкалова – филиал МГТУ ГА

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по ДиЗО


А.П. Кормилицин

« 07 » 10 2020 г.

Тематический план и содержание учебной дисциплины
по заочной форме обучения

по дисциплине Гидравлика

на 2020 – 2021 учебный год

Курс 2 группа № 21,22,23

по специальности

25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Общее количество часов 72

из них аудиторных 12

Егорьевск 2020г.

Тематическое планирование составлено в соответствии с рабочей программой, утвержденной заместителем директора филиала по учебно-методической работе «01» 09 2018 г.

Составил преподаватель

Ефимова

И.В.Ефимова

Обсуждено и одобрено на заседании методического совета ЦДЗО протокол № 4 от «06» 10 2021 г.

Зав. заочным отделением

Монахова

С.В. Монахова

Методист

Колемасова

Н.Б. Колемасова

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	12
в том числе:	
Контрольная работа	
Практические работы	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	60
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

Тематический план и содержание учебной дисциплины Гидравлика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1. Гидростатика.	Содержание учебного материала	2	1
	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.		
	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.		
	3 Законы гидростатики: Паскаля, Архимеда, сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс.		
	4 Определение составляющих сил давления на криволинейные поверхности. Эпюры давления.		
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.		10	
Тема 2. Гидродинамика.	Содержание учебного материала		
	1 Виды движения жидкости. Элементарная струйка и поток жидкости. Живое сечение, расход, средняя скорость потока. Уравнение неразрывности.		
	2 Дифференциальные уравнения движения жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Физический и геометрический смысл уравнения Бернулли.		

1	2		3	4
	3	Уравнение Бернулли для струйки реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Физический и геометрический смысл уравнения Бернулли потока реальной жидкости.	2	1
	4	Техническое приложение уравнения Бернулли: трубка полного напора (Пито), измерение скорости ВС, трубка Вентури. Уравнение Бернулли с учётом сил инерции.		
	Практическое занятие 1. Составление уравнения Бернулли.		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка доклада. Исследования Д. Бернулли; - самостоятельное решение задач по образцу.		10	
Тема 3. Течение жидкости по трубопроводам и сопротивлениям.	Содержание учебного материала		2	1
	1	Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Число Re. Ламинарный режим течения жидкости в круглой трубе. Потери напора на трение при ламинарном режиме.		
	2	Турбулентный режим течения, его механизм. Структура потока при турбулентном движении. Три зоны сопротивления в турбулентном потоке. Потери энергии в турбулентном потоке. Исследования И. Никурадзе.		
	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.		
Самостоятельная работа обучающихся: - углубление знаний по данной теме путём изучения дополнительной литературы; - самостоятельное решение задач по образцу.		12		
Тема 4. Истечение жидкости из отверстий и насадков.	Содержание учебного материала		1	1
	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.		

1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающихся: - самостоятельное изучение определения времени опорожнения р-аров различных сечений.	10	
Тема 5. Гидравлический удар.	Содержание учебного материала		
	1 Гидравлический удар в трубах – теория Н.Е. Жуковского. Виды гидроудара. Способы понижения давления при гидроударах в гидравлических системах ЛА, в системах топливообеспечения.	1	1
	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка доклада об исследовании гидроудара Н.Е. Жуковским; - самостоятельное изучение средств защиты оборудования ВС от гидроударов.	9	
Тема 6. Расчёт трубопроводов и гидравлических систем.	Содержание учебного материала		
	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.	2	1
	2 Расчёт сложных трубопроводов. Суммарная кривая потребного давления (напора) систем. Расчёт трубопроводов с насосной подачей.		
	3 Понятие о высотности систем ВС. Методы повышения высотности систем ВС.		
	Самостоятельная работа обучающихся: - решение проблемных задач по расчёту сложных гидросистем; - самостоятельное изучение характеристик насосов; - нахождение рабочей точки системы.	9	
	Итого	72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ГИДРАВЛИКА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета; лаборатории гидравлики и гидравлических систем.

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;
- красочные щиты;
- монтажные щиты;
- кодоскоп;
- 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 СМДК-50.

Оборудование:

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

3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,
дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Брюханов О.Н. и др. Основы гидравлики и теплотехники. Издательский центр «ИНФРА-М», 2017.
2. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. М. Лань, 2015 (электронная версия)
3. Гусев А.А. Основы гидравлики, Издательство «ЮРАЙТ», 2018.

Дополнительные источники:

1. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ.
2. Методические указания и задания курсовой работе.

Электронные ресурсы:

1. https://drive.google.com/file/d/1TsJtAFVgEcjjzWYO5ipP74mf_6oG5wWH/view?usp=sharing
Электронные ресурсы для курсантов