

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

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора филиала по УМР,
к. ф.-м. н.



С.Ю. Рыжков

09

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРАВЛИКА

по специальности

25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика» разработана на основе примерной программы и в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, утвержденного приказом № 389 от 22.04.2014г. Министерства образования науки РФ .

Разработчик:

Преподаватель Ц/К «ТХНП»  Ефимова И.В.

Рецензент:

Преподаватель Ц/К «ТХНП»  Гальцева Н.М.

Обсуждена и одобрена методическим

Советом отделения:

Зав. отделением ТЭЛАиД

 С.А.Брызгалин.

01. сентября 2022.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРАВЛИКА

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, входящих в состав укрупненной группы специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.

Рабочая программа по дисциплине Гидравлика или её часть может быть реализована в рамках смешанного обучения в целях интеграции традиционных и электронно-дистанционных форм обучения в соответствии с действующим в колледже «Положением о применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 21.04.2021г., приказом Минобрнауки РФ от 23.08.2017 № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ".

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл общепрофессиональных дисциплин ППССЗ.

1.3. Цели и задачи гидравлики – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- составлять принципиальные схемы гидравлических систем;
- производить расчёты по определению параметров работы гидросистем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- физические основы функционирования гидравлических систем;
- устройства и принцип действия различных типов приводов гидросистем;
- методику расчёта основных параметров разного типа приводов гидросистем.

1.4. Рекомендованное количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов; самостоятельной работы обучающегося 24 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
лабораторные работы	14
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	24
в том числе:	
подготовка рефератов, сообщений, докладов	8
решение проблемных задач	4
углубление знаний по данной теме	6
самостоятельное решение задач по образцу	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. 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
Введение.	Содержание и задачи дисциплины «Гидравлика». Связь данной дисциплины с другими специальными дисциплинами. История развития гидравлики.	2	1
		16	
Тема 1. Гидростатика.	Содержание учебного материала		
	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	1
	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.	2	1
	3 Законы гидростатики: Паскаля, Архимеда, сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс.	2	1
	Лабораторные работы: № 1 – определение плотности жидкости ареометром; № 2 – определение плотности жидкости с помощью сообщающихся сосудов; № 3 – определение динамического коэффициента вязкости по методу падающего шарика;	4	2

1	2	3	4
	<p>№ 4 – определение силы, действующей на тарелки механического дыхательного клапана СМДК-50.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	6	
Тема 2.	Содержание учебного материала	16	
Гидродинамика.	1 Виды движения жидкости. Элементарная струйка и поток жидкости. Живое сечение, расход, средняя скорость потока. Уравнение неразрывности.	2	1
	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.	2	1
	3 Техническое приложение уравнения Бернулли: трубка полного напора (Пито), измерение скорости ВС, трубка Вентури. Уравнение Бернулли с учётом сил инерции.	2	1
	Лабораторные работы: № 5, 6 – исследование уравнения Бернулли; № 7 – тарирование расходомера Вентури.	4	2
	Практическое занятие 1. Составление уравнения Бернулли.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка доклада. Исследования Д. Бернулли;	4	

1	2	3	4
	- самостоятельное решение задач по образцу.		
Тема 3. Течение жидкости по трубопроводам и сопротивлениям.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Число Re. Ламинарный режим течения жидкости в круглой трубе. Потери напора на трение при ламинарном режиме.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Лабораторные работы:</p> <p>№ 8 – определение критического значения числа Re;</p> <p>№ 9 – исследование коэффициентов местных сопротивлений при движении жидкости по трубопроводу.</p> <p>Практическое занятие 2. Определение потерь напора в трубопроводах топливной магистрали ВС.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>- углубление знаний по данной теме путём изучения дополнительной литературы;</p> <p>- самостоятельное решение задач по образцу.</p>	<p>14,5</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4,5</p>	<p>4</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>
Тема 4. Истечение жидкости из	<p>Содержание учебного материала</p>	<p>6</p>	

1	2	3	4
отверстий и насадков.	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.	2	1
	Лабораторная работа: № 10 – экспериментальное определение коэффициентов истечения цилиндрического насадка.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - самостоятельное изучение определения времени опорожнения p-аров различных сечений.	2	
Тема 5. Гидравлический удар.	Содержание учебного материала	6	
	1 Гидравлический удар в трубах – теория Н.Е. Жуковского. Виды гидроудара. Способы понижения давления при гидроударах в гидравлических системах ЛА, в системах топливообеспечения.	2	1
	Лабораторная работа: № 11 – исследование явления гидроудара.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка доклада об исследовании гидроудара Н.Е. Жуковским; - самостоятельное изучение средств защиты оборудования ВС от гидроударов.	2	
Тема 6.	Содержание учебного материала	11,5	
Расчёт трубопроводов и гидравлических систем.	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	2	1

1	2	3	4
	параллельное соединение трубопроводов. Разветвлённый трубопровод.		
2	Расчёт сложных трубопроводов. Суммарная кривая потребного давления (напора) систем. Расчёт трубопроводов с насосной подачей.	2	1
3	Понятие о высотности систем ВС. Методы повышения высотности систем ВС.	2	1
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение проблемных задач по расчёту сложных гидросистем; - самостоятельное изучение характеристик насосов; - нахождение рабочей точки системы. 	5,5	

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.

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.

3.1. Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Гусев А. А. Основы гидравлики. Гриф УМО СПО, 2021
2. Леонтьев В. К., Барашева М. А. Насосы и насосные установки: расчет насосной установки. Юрайт 2020

Дополнительные источники:

1. https://www.techgidravlika.ru/view_menu.php?menu=3&page=1
2. https://www.studmed.ru/view/lekcii-gidravlika_f7ed306f79d.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Практическое занятие. 2. Контрольные вопросы. 3. Текущее наблюдение. 4. Индивидуальные беседы.
2. Производить расчёты по определению параметров работы гидросистем.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторно-практические занятия. 2. Текущее наблюдение. 3. Контрольные вопросы. 4. Работа с дидактическим материалом. 5. Индивидуальные беседы.
Знания:	
1. Физические основы функционирования гидравлических систем.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторно-практические занятия. 2. Текущее наблюдение. 3. Индивидуальные и групповые письменные работы. 4. Индивидуальные беседы. 5. Рефераты.
2. Устройства и принцип действия различных типов приводов гидросистем.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разноуровневые тесты. 2. Лабораторно-практические занятия. 3. Текущее наблюдение. 4. Индивидуальные беседы. 5. Карточки-задания.
3. Методику расчёта основных параметров разного типа приводов гидросистем.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Практическое занятие. 2. Работа с дидактическим материалом. 3. Групповые письменные работы. 4. Контрольные вопросы.

Программа обсуждена на заседании цикловой комиссии «ТХНП»
Протокол № _____ от «_____» _____ 2022 г.

Председатель ц/комиссии «ТХНП» _____ Н.М.Гальцева.
Начальник отдела качества _____ А.Н. Пронина
Методист _____ О.Ю.Комиссарова