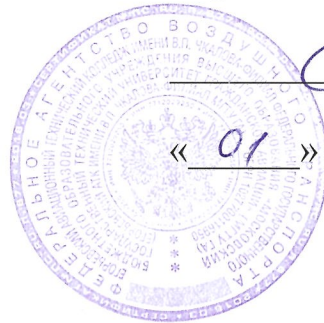


Егорьевский АТК имени В.П. Чкалова- филиал МГТУ ГА

УТВЕРЖДАЮ

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



С.Ю. РЫЖКОВ

« 01 » 09 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРАВЛИКА

по специальности

25.02.02 Обслуживание летательных аппаратов горюче-смазочными
материалами

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 25.02.02 Обслуживание летательных аппаратов горюче-смазочными материалами, утвержденного приказом № 391 от 22.04.2014г. Министерства образования и науки РФ.

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

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

Обсуждена и одобрена методическим
Советом отделения АНТ:

Зав. отделением
Е.Е. Байкова Е.Е. Байкова
31 08 2022.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

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 СПО 25.02.02 Обслуживание летательных аппаратов горюче-смазочными материалами, входящей 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 и вариативную часть (П.00; ОП.03)

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.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 1.1 Осуществлять работы по приему ГСМ и специальных жидкостей, поступивших любым способом.

ПК 1.2 Проводить комплекс работ по хранению ГСМ и специальных жидкостей.

ПК 1.3 Проводить анализы физико-химических свойств ГСМ, влияющих на эксплуатацию авиационной техники.

ПК 1.5 Проводить контроль технического состояния сооружений и оборудования объектов авиатопливообеспечения в процессе выполнения технологических операций.

ПК 2.3 Разрабатывать графики проведения технологического обслуживания и ремонта технологического оборудования объектов авиатопливообеспечения согласно регламенту.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 237 час, в том числе:
аудиторной учебной нагрузки обучающегося 158 часа;
самостоятельной работы обучающегося 79 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	237
Аудиторная учебная нагрузка (всего)	158
в том числе:	
лабораторные работы	16
практические занятия	8
курсовая работа	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	79
в том числе:	
подготовка рефератов, сообщений, докладов	27
решение проблемных задач	15
углубление знаний по данной теме	15
самостоятельное решение задач по образцу	22
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

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
Часть 1. Гидравлика		165	
Тема 1.1. Гидростатика	Содержание учебного материала	46	
1	Основные физические свойства жидкости: удельный вес, плотность, вязкость, сжимаемость и температурное расширение.	2	1
2	Жидкость идеальная и реальная. Силы, действующие на жидкость. Давление в точке.	2	1
3	Абсолютное, избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления.	2	1
4	Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики.	2	1
5	Сила давления жидкости на плоские стенки. Центр давления.	2	1
6	Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Тело давления.	2	1
7	Законы гидростатики: Архимеда, сообщающихся сосудов, Паскаля. Гидравлический пресс. Эпоры давления.	2	1
8	Плавание тел. Статическая устойчивость. Понятие метacentра.	2	1
	Определение составляющих сил давления на криволинейные	2	2

1	2		3	4
9	поверхности. Построение эпюр давления.			4
10	Решение задач на определение физических свойств жидкости.		2	2
11	Решение задач на определение давления.		2	2
	<p>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 – определение силы, действующей на тарелки механического дыхательного клапана CMDK-50.</p>		4	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка рефератов, сообщений, докладов на тему: «Законы гидростатики»; - углубление знаний по вопросам: дифференциальное уравнение Эйлера для покоящейся жидкости, физический смысл основного уравнения гидростатики, относительный покой жидкости; - самостоятельное решение задач по образцу.</p>		20	
Тема 1.2.	Содержание учебного материала		28	
гидродинамика	Виды движения жидкости. Элементарная струйка и поток жидкости.		2	1
	Живое сечение, расход, средняя скорость потока жидкости.			
	Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.		2	1
	Уравнение Бернулли для струйки реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.		2	1

1	2	3	4
4	Геометрический и физический смысл уравнений Бернулли.	2	1
5	Техническое приложение уравнения Бернулли: трубка полного напора (Пито), трубка Вентури. Уравнение Бернулли с учётом сил инерции.	2	1
6	Решение задач на определение скорости и расхода жидкости.	2	2
Лабораторные работы: № 5, 6 – исследование уравнения Бернулли; № 7 – тарирование расходомера Вентури.		4	2
Практическое занятие 1. Составление уравнения Бернулли. Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка сообщений, докладов об исследованиях Д. Бернулли; - углубление знаний по вопросам: дифференциальное уравнение Эйлера для движущейся жидкости, три формы уравнения Бернулли; - решение проблемных задач.		2	2
тема 1.3.	Содержание учебного материала	26	
ёчение жидкости по	Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса.	2	1
рубопроводам	Ламинарный режим течения жидкости в круглой трубе. Формула Пуазейля. Коэффициент трения. Формула Дарси.	2	1
опротивлениям	Турбулентный режим движения жидкости в круглой трубе. Понятие о гидравлически гладких и шероховатых трубах. Формулы для определения потерь напора на трение и коэффициента трения.	2	1
4	Местные потери напора. Эквивалентная длина трубопровода. Общие (суммарные) потери напора (давления). Коэффициент сопротивления трубопровода.	2	1
5	Исследование режимов движения жидкостей.	2	2

1	2	3	4
	<p>Лабораторные работы: № 8 – определение критического значения числа Re; № 9 – исследование коэффициентов местных сопротивлений при движении жидкости по трубопроводу.</p> <p>Практическое занятие 2. Определение потерь напора (давления) в трубопроводах ТЗ, МЗ.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка сообщений, рефератов по исследованиям Рейнольдса; - углубление знаний по вопросам: физический смысл числа Re, экспериментальное изучение коэффициента Дарси, теорема Борда; - самостоятельное решение задач по образцу.</p>	3	4
<p>тема 1.4. Истечение жидкости из отверстий твердых насадков и из-под затворов</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение при несовершенном сжатии. Истечение под уровень.</p> <p>2 Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов). Истечение из-под затвора в горизонтальной лотке. Решение задач на тему истечения жидкости из отверстий и насадков.</p> <p>3</p> <p>Лабораторная работа: № 10 – экспериментальное определение коэффициентов истечения цилиндрического насадка.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: - углубление знаний по вопросам: определение времени опорожнения резервуара, истечение жидкости при переменном напоре; - решение проблемных задач.</p>	18	1
<p>тема 1.5.</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	13	

1		2		3	4
Гидравлический удар	1	Гидравлический удар в трубах – теория Н.Е. Жуковского. Виды гидроудара.		2	1
	2	Способы понижения давления при гидроударе в гидравлических системах ЛА, в системах топливообеспечения.		2	1
	3	Решение задач на тему гидравлический удар.		2	2
Лабораторная работа:					
№ 11 – исследование явления гидроудара.				2	2
Самостоятельная работа обучающихся:					
- подготовка доклада об исследованиях Н.Е. Жуковского;				5	
- углубление знаний по вопросу о физическом смысле явления гидроудара;					
- решение задач по образцу.					
Тема 1.6.		Содержание учебного материала		32	
расчёт трубопроводов и гидравлических систем	1	Классификация и предназначение трубопроводов.		2	1
	2	Простой трубопровод постоянного сечения.		2	1
	3	Соединение простых трубопроводов.		2	1
	4	Расчёт простого трубопровода. Три основные задачи расчёта простого трубопровода. Характеристика трубопровода.		2	1
	5	Потребное давление (напор). Кривые потребного напора (давления). Сифонный трубопровод.		2	1
	6	Расчёт сложных трубопроводов: последовательное соединение.		2	1
	7	Расчет сложного трубопровода: параллельное соединение, разветвлённый трубопровод. Суммарная кривая потребного напора систем.		2	1

1	2			3	4
	8	Построение характеристики сложного трубопровода.	2	2	2
	9	Кавитация: виды и меры борьбы.	2		1
	10	Трубопровод с насосной подачей. Построение характеристик трубопровода с насосной подачей.	2		1
	11	Понятие о высотности систем ВС, расчёт высотности. Методы повышения высотности систем ВС.	2		2
Часть 2. гидравлические ташины		Самостоятельная работа обучающихся: - углубление знаний по расчёту сложного трубопровода с раздачей жидкости в конечных сечениях; - решение проблемных задач.	10		
Тема 2.1. Источники энергии			72		
		Содержание учебного материала	42		
	1	Классификация насосов по конструкции, принципу действия и назначению	2		1
	2	Устройство и работа центробежных насосов.	2		1
	3	Изучение конструкции и работы центробежного насоса.	2		1
	4	Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса. КПД центробежных насосов. Характеристики центробежного насоса.	2		1
	5	Явление кавитации. Кавитационные характеристики центробежного насоса. Зависимость геометрической и вакуумметрической высоты всасывания.	2		1

1	2		3	4
6	Расчёт насосов на безкавитационный режим.		2	2
7	Поршневые насосы: конструкция и работа. Графики подач.		2	1
8	Изучение конструкции и работы объёмных насосов.		2	2
9	Шестерённые, пластинчатые насосы: конструктивные схемы, подача, КПД и характеристики.		2	1
10	Диафрагменные насосы, радиально-поршневые, аксиально-поршневые насосы: конструктивные схемы, подача, КПД и характеристики.		2	1
11	Вихревые и струйные насосы.		2	1
12	Построение характеристик насосов, соединённых последовательно и параллельно. Рабочая точка системы и её регулирование. Пересчёт характеристик насоса на другое число оборотов.		2	1
13	Нахождение рабочей точки сложного трубопровода, гидросистемы. Определение мощности насосной установки.		2	2
	Лабораторная работа:			
	№ 12 – снятие характеристики центробежного насоса.		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся:			
	- подготовка сообщений, докладов;			
	- решение проблемных задач при расчёте сложной гидросистемы;			
	- углубление знаний по данной теме путём изучения индикаторных диаграмм поршневого насоса, конструкции и работы водокольцевого насоса;		14	
	- самостоятельное решение задач по образцу.			
Урсовая работа	<i>Примерная тематика курсовой работы:</i> 1) Произвести расчёт по определению параметров гидросистем:		30	2

1	2	3	4
	<p>- определение диаметра трубопровода для пропуска заданного расхода;</p> <p>- определение времени рабочих операций гидросистем;</p> <p>- определение расходов в трубопроводах гидросистем.</p> <p>2) Расчёт высотности систем ВС.</p> <p>3) Расчёт насосов и систем на безкавитационный режим.</p> <p>4) Исследование влияния рабочих температур на время заправки ВС.</p> <p>5) Исследование влияния на расход жидкости способов соединения трубопроводов.</p> <p>6) Расчёт системы ЦЭС.</p>		
	<p>Итого: Максимальная учебная нагрузка – 237. Обязательная аудиторная – 94. Вариативная аудиторная нагрузка – 64. Самостоятельная работа обучающихся – 79.</p> <p>На занятиях активные и интерактивные методы и технологии;</p> <p>технология развития критического мышления, разбор ситуаций, круглый стол, дискуссии, компьютерные, игровые, проектные, мультимедиа-технологии.</p>	237	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

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;
 - 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.

3.2. 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 экзамена.

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.	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.	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.	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.	1. Практическое занятие. 2. Работа с дидактическим материалом. 3. Групповые письменные работы. 4. Контрольные вопросы.

Программа обсуждена на заседании цикловой комиссии «ТХНП»
Протокол № 11 от « 30 » июня 2022 г.

Председатель ц/комиссии «ТХНП»  Н.М. Гальцева

Начальник отдела качества  А.Н. Пронина

Методист  О.Ю. Комиссарова