

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»  
Уфимский авиационный техникум



*И.Ф. Каршанов*  
И.Ф. Каршанов

« 26 » 06 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**ОП.11 Гидравлика**

Наименование специальности

**24.02.02 Производство авиационных двигателей**

Квалификация выпускника

**Техник**

Форма обучения: очная

Уфа, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 15 сентября 2022 года № 837.

Организация-разработчик: Уфимский авиационный техникум УУНиТ

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора  
по учебно-методической работе



Н.В. Аминова

Методист



Ю.В. Гуськова

Председатель предметно-  
цикловой комиссии  
производства авиационных двигателей



В.В. Бикмухаметова

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	9
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	10
<b>5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	13
<b>6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)</b>	16

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Гидравлика**

### **1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей.

### **1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам входит в профессиональный учебный цикл ППССЗ по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать гидравлические устройства в производстве;
- определять гидравлические сопротивления и рассчитывать трубопроводы;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- законы гидравлики;
- особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам);
- основные положения теории подобия гидродинамических процессов;
- принципы работы гидравлических машин и систем, их применение.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.3. Осуществлять работу с конструкторской документацией на детали, узлы, агрегаты функциональных систем авиационных двигателей

ПК 1.6. Участвовать в испытаниях опытных образцов изделий, узлов, систем, оформлении результатов испытаний.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 92 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 88 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 4 часа;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	5 семестр
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>92</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>88</b>
в том числе:	
лекции	68
практические занятия	10
лабораторные занятия	10
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>4</b>
<i>Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Гидравлика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение. Цель, задачи дисциплины. Из истории гидравлики</b>		<b>1</b>	
<b>Раздел 1. Физические свойства жидкости</b>		<b>6</b>	
Тема 1.1 Физические свойства жидкости	Содержание учебного материала	1	
	1   Основные свойства жидкости, плотность, сжимаемость и др.		1
	Практические занятия.	2	
	1. Определение параметров жидкости		
	Лабораторные занятия	2	2
	1   Физические свойства жидкости.		
	Самостоятельная работа Отличие кинематической и динамической вязкости.	1	
<b>Раздел 2 Основы гидростатики</b>			
Тема 2.1 Давление	Содержание учебного материала	<b>17</b>	
	1   Виды давлений. Основное уравнение гидростатики.	12	1
	2   Приборы для измерения давления.		
	3   Силы давления на горизонтальную поверхность.		
	4   Центр давления.		
	5   Сила давления на криволинейную поверхность.		
	6   Простые гидромашины. Закон сообщающихся сосудов. Закон Архимеда.		
	Практические занятия.	2	
	1   Определение давления.		
	Лабораторные занятия	2	2
	1   Приборы для измерения давления. Измерение давления.		
	Самостоятельная работа. Манометры, вакууметры, дифманометры.	1	
<b>Раздел 3. Гидродинамика</b>			1
Тема 3.1	Содержание учебного материала	<b>6</b>	

Основы гидродинамики и уравнение движения жидкости	1	Основные понятия гидродинамики.		
	2	Законы гидродинамики и уравнения движения жидкости. Расход и скорость.		
	1	Лабораторные занятия	2	2
		Определение структуры потока. Режимы движения жидкостей.		
		Самостоятельная работа Гидравлический радиус для труб некруглого сечения	4	1
Тема 3.2 Уравнение Бернулли		Содержание учебного материала	<b>11</b>	
	1	Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.	2	1
	2	Измерение расхода и скорости жидкости.		
	3	Мощность потока. Центробежный насос.	4	
		Практические занятия.	2	
	1	Определение скорости потока.		2
		Лабораторные занятия	2	
	1	Подтверждение уравнения Бернулли.		
		Самостоятельная работа Уравнение Бернулли как закон сохранения энергии.	1	
Тема 3.3 Гидравлические сопротивления		Содержание учебного материала	<b>10</b>	
		1. Определение режима движения жидкости в трубопроводе.	8	
	2	Ламинарный поток. Механизм турбулентного потока.		1
	3	Шероховатость поверхности. Местные потери.		
	4	Потери напора в системе.		
		Лабораторные занятия.	2	2
	1	Определение потерь напора.		
	Самостоятельная работа Сопротивление при обтекании тел.			
Тема 3.4 Движение жидкости в трубопроводах		Содержание учебного материала	<b>16</b>	1
	1	Назначение и классификация трубопроводов.	12	
	2	Основные задачи расчета трубопроводов.		
	3	Простой трубопровод, его расчет.		
	4	Общие понятия о сложных трубопроводах.		
	5	Кавитация. Сифонные трубопроводы, применение и расчет.		
	6	Гидроудар в трубопроводах.		
		Практические занятия.	4	2
	1	Расчет простого трубопровода.		
	2	Расчет сифонного трубопровода.		
		Самостоятельная работа.		



	Характеристики сложных трубопроводов.			
Тема 3.5 Истечение жидкости из отверстий и насадков	Содержание учебного материала		<b>8</b>	
	1. Истечение жидкости из отверстия при постоянном напоре.		8	1
	2	Истечение при избыточном давлении в сосуде.		
	3	Истечение при переменном напоре.		
	4	Истечение жидкости из насадков. Назначение насадков и виды. Влияние числа Рейнольдса на истечение жидкости.		
	Самостоятельная работа. Влияние напора на величину коэффициентов расхода, скорости.			2
Тема 3.6. Движение жидкости в пористой среде	Содержание учебного материала		<b>3</b>	
	1	Фильтрация жидкости. Основной закон фильтрации.	2	1
		Самостоятельная работа. Простейшие случаи установившейся напорной фильтрации.	1	
Тема 3.7 Неньютоновские жидкости	Содержание учебного материала		<b>5</b>	1
	1	Понятие о неньютоновских жидкостях. Движение вязкопластичных жидкостей.	4	
	2	Режимы движения жидкостей: структурный и турбулентный.		
		Самостоятельная работа. Определение потерь напора для неньютоновских жидкостей.	1	
<b>Раздел 4. Гидропривод</b>			<b>8</b>	
Тема 4.1 Гидропривод	Содержание учебного материала		8	1
	1	Основное назначение гидропривода. Основные элементы гидросистем.	6	
	2	Насосы.		
	3	Клапаны.		
		Практическое занятие.	2	2
	1	Описание работы гидросистемы.		
		Самостоятельная работа. Описание работы золотниковых распределителей.		
<b>Дифференцированный зачет</b>				
<b>Всего:</b>			<b>92</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории Гидравлики.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска классная;
- комплект учебно-наглядных пособий (презентации, плакаты, макеты, стенды и т.д.);
- учебно-методический комплекс (комплект учебных и учебно-методических пособий);
- рабочая программа, календарно-тематический план преподавателя;
- библиотечный фонд;
- лаборатория «Капелька».

Технические средства обучения:

- переносной проектор;
- переносной экран для проектора;
- ноутбук;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;

#### **1.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Основы гидравлики и теплотехники. З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов .— Москва : Лань, 2018 .— 352 с. : ил.— Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-8114-1531-1

2. Крестин, Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс]: / Крестин Е.А., Крестин И.Е. — Москва : Лань, 2018 .— Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-8114-1655-4 .— [URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=50160](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=50160).

Дополнительные источники:

1. Термодинамика: учебное пособие. Цирельман Н.М. — Москва: Лань, 2018.— 352 с. — Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— 978-5-8114-3063-5 .— [URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=39146](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=39146).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b>	
Использовать гидравлические устройства в производстве;	практические и лабораторные занятия, устный опрос, тестирование, выполнение самостоятельных работ.
определять гидравлические сопротивления и рассчитывать трубопроводы;	практические и лабораторные занятия, устный опрос, тестирование, выполнение самостоятельных работ, решение задач по индивидуальным заданиям
<b>Знания:</b>	
Законов гидравлики;	устный опрос, тестирование, выполнение самостоятельных работ
особенностей движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам);	Устный опрос, тестирование, выполнение самостоятельных работ
основных положений теории подобия гидродинамических процессов;	устный опрос, тестирование, выполнение практических работ
принципов работы гидравлических машин и систем, их применение;	устный опрос, тестирование, выполнение самостоятельных и практических работ, отчет по проделанным работам.
	<i>Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет</i>

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<b><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>определять скорость и давление в различных точках потока;</i></li> <li>- <i>использовать законы термодинамики для определения параметров жидкости</i></li> <li>- <i>самостоятельно выполнять действия по решению типовых задач</i></li> </ul>	<p><i>Самостоятельное выполнение практических и лабораторных работ и решение задач</i></p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ и задач</i></p> <p><i>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы и самостоятельного выполнения индивидуальных заданий</i></p>
<b><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>физические свойства газа;</i></li> <li>- <i>законы гидравлики</i></li> <li>- <i>принцип действия и протекание рабочих процессов в ТРД</i></li> </ul>	<p><i>Полнота продемонстрированных знаний и применение их при выполнении практических и лабораторных работ, решении задач</i></p>	<p><i>Проведение устных опросов, дидактических тестов, контрольных работ.</i></p>

## 5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5 семестр обучения. Форма контроля – «Дифференцированный зачет»

Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету  
по дисциплине «Гидравлика»

1. Виды жидкостей.
2. Плотность. Коэффициент температурного расширения.
3. Вязкость.
4. Классификация рабочих жидкостей.
5. Давление. Виды давления. Свойства давления.
6. Основное уравнение гидростатики.
7. Приборы для измерения давления.
8. Сила давления на горизонтальную поверхность.
9. Сила давления на криволинейную поверхность.
10. Гидропресс.
11. Гидроаккумулятор.
12. Расход и скорость.
13. Уравнение Бернулли для идеальных жидкостей.
14. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
15. Режимы движения жидкости.
16. Местные потери.
17. Мощность потока.
18. Ламинарный поток.
19. Центробежный насос.
20. Описание потерь напора. Зависимость от режимов движения.
21. Методы и средства измерения давления.
22. Манометры жидкостные.
23. Кавитация.
24. Сифон.
25. Гидроудар.
26. Потери на трение.
27. Турбулентный поток.
28. Коэффициент объемного сжатия.
29. Объемные расходомеры.
30. Основные понятия динамики жидкости.
31. Гидроаппаратура.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание билета: дал правильные ответы на все вопросы и решил все задачи;

80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и дал правильный ответ на один теоретический вопрос;

70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и допустил существенные ошибки при ответе на теоретический вопрос;

менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не смог выполнить ни одного задания билета.

## **6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.