

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Уфимский авиационный техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Производства
авиационных двигателей



_____ В.В. Бикмухаметова

«04» апреля 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.07 ГИДРАВЛИКА

Наименование специальности

24.02.02 Производство авиационных двигателей

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка

Форма обучения: заочная

2021 г.

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 образования и науки Российской Федерации от 21.04.2014 №363.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «УУНиТ» Уфимский авиационный техникум

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	17
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	18

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 и 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. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество, применяя современные цифровые инструменты, возможности интернет - ресурсов и программных продуктов Excel, Word, Power-Point, Canva, Zoom, Яндекс. Телемост, системы Яндекс-документов, ЭБС УГАТУ, book, системы дистанционного обучения СДО УГАТУ, специализированной платформы для организаций СПО «PROФобразование». Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.3. Выполнять типовые и специальные расчеты, ИКТ – интернет – ресурсов, программных продуктов Excel, Word, Power-Point, Canva

ПК 1.6. Участвовать в испытаниях опытных образцов изделий, узлов, систем, оформлении результатов испытаний, используя современные цифровые инструменты.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 132 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 16 часов;
самостоятельной работы обучающегося 116 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
	<i>7 семестр</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	132
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	16
в том числе:	
лекции	8
практические занятия	4
лабораторные занятия	4
курсовая работа (проект) (<i>если предусмотрено</i>)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	116
<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 работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения			
1	2	3	4			
Введение. Цель, задачи дисциплины. Из истории гидравлики		1				
Раздел 1. Физические свойства жидкости						
Тема 1.1 Физические свойства жидкости	Содержание учебного материала 1 Основные свойства жидкости, плотность, сжимаемость и др. 2. Основные понятия.	1	1			
	Практические занятия. 1. Определение параметров жидкости					
	Лабораторные занятия 1 Физические свойства жидкости.				2	
	Самостоятельная работа Отличие кинематической и динамической вязкости. Работа с конспектами, учебной литературой, включая информационно-справочные и электронно-библиотечные системы; Самостоятельное изучение темы как нефтегаз оптимизирует производство с помощью искусственного интеллекта. ngv.ru/magazines/article . Подготовка к тестированию.			14		
Раздел 2 Основы гидростатики						
Тема 2.1 Давление	Содержание учебного материала 1 Виды давлений. Основное уравнение гидростатики.				2	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. 1 Определение давления.					

	Лабораторные занятия		1	2
	1 Приборы для измерения давления. Измерение давления.			
	Самостоятельная работа. Манометры, вакууметры, дифманометры.	16		
Раздел 3. Гидродинамика				1
Тема 3.1 Основы гидродинамики и уравнение движения жидкости	Содержание учебного материала 1 Основные понятия гидродинамики. 2 Законы гидродинамики и уравнения движения жидкости. Расход и скорость. 1 Лабораторные занятия Определение структуры потока. Режимы движения жидкостей.		1	
	Самостоятельная работа Гидравлический радиус для труб некруглого сечения, Работа с конспектами, учебной литературой Подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, выполнение и оформление результатов лабораторных занятий,	10		1
Тема 3.2 Уравнение Бернулли	Содержание учебного материала 1 Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. 2 Измерение расхода и скорости жидкости. 3 Мощность потока. Центробежный насос. Практические занятия. 1 Определение скорости потока.		1	1
	Лабораторные занятия 1 Подтверждение уравнения Бернулли.	1		2
	Самостоятельная работа Уравнение Бернулли как закон сохранения энергии.	10		
Тема 3.3 Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала 1. Определение режима движения жидкости в трубопроводе. 2 Ламинарный поток. Механизм турбулентного потока. 3 Шероховатость поверхности. Местные потери. 4 Потери напора в системе. Лабораторные занятия. 1 Определение потерь напора.		1	
	Самостоятельная работа	10		

	Сопротивление при обтекании тел.		
Тема 3.4 Движение жидкости в трубопроводах	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Назначение и классификация трубопроводов.</p> <p>2 Основные задачи расчета трубопроводов.</p> <p>3 Простой трубопровод, его расчет.</p> <p>4 Общие понятия о сложных трубопроводах.</p> <p>5 Кавитация. Сифонные трубопроводы, применение и расчет.</p> <p>6 Гидроудар в трубопроводах.</p> <p>Практические занятия.</p> <p>1 Расчет простого трубопровода.</p> <p>2 Расчет сифонного трубопровода.</p> <p>Самостоятельная работа.</p>	1	1
Тема 3.5 Истечение жидкости из отверстий и насадков	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Истечение жидкости из отверстия при постоянном напоре.</p> <p>2 Истечение при избыточном давлении в сосуде.</p> <p>3 Истечение при переменном напоре.</p> <p>4 Истечение жидкости из насадков. Назначение насадков и виды. Влияние числа Рейнольдса на истечение жидкости.</p> <p>Самостоятельная работа. Влияние напора на величину коэффициентов расхода, скорости</p>	2	2
Тема 3.6. Движение жидкости в пористой среде	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Фильтрация жидкости. Основной закон фильтрации.</p> <p>Самостоятельная работа. Простейшие случаи установившейся напорной фильтрации.</p>	10	1
Тема 3.7 Неньютоновские жидкости	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Понятие о неньютоновских жидкостях. Движение вязкопластичных жидкостей.</p> <p>2 Режимы движения жидкостей: структурный и турбулентный.</p> <p>Самостоятельная работа. Определение потерь напора для неньютоновских жидкостей</p>	10	1
Раздел 4. Гидропривод			

Тема 4.1 Гидропривод	Содержание учебного материала		1 2 16	1 2		
	1 Основное назначение гидропривода. Основные элементы гидросистем.					
	2 Насосы.					
	3 Клапаны.					
	Практическое занятие.					
	1 Описание работы гидросистемы. .					
	Самостоятельная работа. Описание работы золотниковых распределителей.					
	Дифференцированный зачет					
	Всего:		132			

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;

ПО:

- Семейство продуктов компании Microsoft: MS Windows, MS Office, MS Visio [Договор №ЭД-502-0304-21 от 10.07.2021 г.](#);
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса [Договор №391/0304-21 от 26.06.2021 г.](#)

3.2.Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Моргунов, К. П. Гидравлика [Электронный ресурс]: / Моргунов К.П. — Москва : Лань, 2014 .— Рекомендовано УМО по образованию в области природообустройства и водопользования в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Природообустройство и водопользование» .— Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-8114-1735-3 .— [⟨URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51930⟩](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51930)

Дополнительные источники:

1. Замалеев, З.З. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов . — Москва : Лань, 2014 . — 352 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) . — Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области строительства в качестве учебного пособия для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 — «Строительство» (профили «Промышленное и гражданское строительство», «Водоснабжение и водоотведение») . — Библиогр.: с. 342-343. — Доступ по логину и паролю из сети Интернет . — ISBN 978-5-8114-1531-1 . — [<URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39146>](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39146).
2. Крестин, Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс] : / Крестин Е.А., Крестин И.Е. — Москва : Лань, 2014 . — Доступ по логину и паролю из сети Интернет . — ISBN 978-5-8114-1655-4 . — [<URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50160>](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50160).

2. 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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
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
Знания:	
Законов гидравлики;	выполнение самостоятельных работ устный опрос, тестирование,
особенностей движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам);	Устный опрос,
основных положений теории подобия гидродинамических процессов;	устный опрос, тестирование,
принципов работы гидравлических машин и систем, их применение;	устный опрос, тестирование
	<i>Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет</i>

Форма контроля результатов обучения	Критерии оценки результатов обучения
Проверочная, контрольная работа	«отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, или в ней имеются несущественные ошибки; на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком с соблюдением технической терминологии в определенной логической последовательности, приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу, умеет применить знания в новой ситуации «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки; ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и

	<p>решении задач; учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом.</p> <ul style="list-style-type: none"> – «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности; обучающийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул. – «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания); обучающийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.
Тестирование	Оценивается дифференцированно в соответствии с критериями оценок (см. таблицу из п.5)
Устный опрос	<p>«отлично» выставляется обучающемуся, если он полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику; правильно выполнил графическое изображение и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов, «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа; нет определенной логической последовательности, неточно используется математическая и специализированная терминология и символика; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию или вопросу преподавателя, «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий,</p>

	использовании терминологии, чертежах, блок-схем и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков, «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в чертежах, блок-схемах и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя,
--	---

3. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

. Форма контроля – «Дифференцированный зачет»

Введение.

Раздел 1. Физические свойства жидкости

Тема 1.1. Физические свойства жидкости

Раздел 2. Основы гидростатики

Тема 2.1. Давление.

Тема 3.1. Основы гидродинамики и уравнение движения жидкости.

Тема 3.2. Уравнение Бернулли.

Тема 3.3. Гидравлические сопротивления.

Тема 3.4. Движение жидкости в трубопроводах.

Тема 3.5. Истечение жидкости из отверстий и насадков.

Тема 3.6. Движение жидкости в пористой среде.

Тема 3.7. Неньютоновские жидкости.

Раздел 4. Гидропривод.

Тема 4.1. Гидропривод.

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. Тurbulentный поток.
- 28. Коэффициент объемного сжатия.
- 29. Объемные расходомеры.
- 31. Основные понятия динамики жидкости.
- 32. Гидроаппаратура.

4. 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.

РАССМОТРЕНО
Предметно-цикловой комиссией
Протокол №1 от «31» августа 2023 г.

/ В.В. Бикмухаметова
«31» августа 2023 г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

ОП.07 Гидравлика (наименование дисциплины)

по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей,
(наименование специальности)

утвержденную 31.08.2023 на 2023-2024 учебный год
(дата утверждения)

№ п/ п	Раздел	Содержание дополнений/изменений		Основание для внесения дополнения/изменения
		Было	Стало	
1.	Титульный лист: Рабочей программы дисциплины; Фонда оценочных средств	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»	В соответствии с ч. 4 ст. 57, ч. 1 ст. 58 Гражданского кодекса Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ, в соответствии с приказом Минобрнауки России от 08.07.2022 г. № 644 «О реорганизации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный университет» и федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» в форме слияния путем создания федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»
2.	Титульный лист: Рабочей программы дисциплины; Фонда оценочных средств	Уфимский авиационный техникум	Уфимский авиационный техникум	«Уфимский университет науки и технологий» (ОГРН 1220200037474 / ИНН 0274975591) является правопреемником реорганизованных вузов – ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» и ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет».

