

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Производство
авиационных двигателей



М.И. Нигматуллина

«30» августа 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.11 Гидравлика

Наименование специальности

24.02.02 Производство авиационных двигателей

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2025

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей, утвержденного приказом Минпросвещения России от 15 сентября 2022 г. N 837.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	13
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	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 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1. Разрабатывать чертежи и электронные макеты деталей, узлов, агрегатов функциональных систем авиационных двигателей

ПК 1.2. Производить проектировочные расчеты деталей, узлов, агрегатов, функциональных систем, характеристик авиационных двигателей

ПК 1.3. Осуществлять работу с конструкторской документацией на детали, узлы,

агрегаты функциональных систем авиационных двигателей

ПК 1.4. Разрабатывать трехмерные модели систем и агрегатов проектируемого двигателя

ПК 2.1. Осуществлять техническое сопровождение проектирования технологических процессов сборки при производстве узлов, агрегатов функциональных систем авиационных двигателей

ПК 2.2. Разрабатывать технологические процессы испытания узлов и двигателей в испытательном производстве

ПК 2.3. Разрабатывать технологическую документацию на спроектированные технологические процессы сборки узлов, агрегатов, функциональных систем авиационных двигателей

ПК 2.4. Производить расчеты параметров процесса испытания узлов и двигателей в соответствии с технологическим процессом согласно нормативным требованиям

ПК 2.5. Контролировать параметры качества исполнения технологических процессов и соблюдения технологической дисциплины

ПК 3.1. Вид деятельности: организация работы структурного подразделения

ПК 3.2. Производить основные расчеты экономических показателей работы производственного участка

ПК 3.3. Проверять качество выполняемых работ на производственном участке

ПК 3.4. Контролировать выполнение требований правил охраны труда, производственной санитарии и электробезопасности на участке

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 96 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 94 часов;
самостоятельной работы обучающегося 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	4 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	94
в том числе:	
лекции	34
лабораторные занятия	
практические занятия	60
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет

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
Введение. Цель, задачи дисциплины. Из истории гидравлики		2	
Раздел 1. Физические свойства жидкости			
Тема 1.1 Физические свойства жидкости	Содержание учебного материала	2	1
	1 Основные свойства жидкости, плотность, сжимаемость и др.		
	Практические занятия.	4	
	1. Определение параметров жидкости		
	Практические занятия	4	2
	1 Физические свойства жидкости.		
	Самостоятельная работа Отличие кинематической и динамической вязкости.		
Раздел 2 Основы гидростатики			
Тема 2.1 Давление	Содержание учебного материала	4	1
	1 Виды давлений. Основное уравнение гидростатики.		
	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.	6	
	1 Определение давления.		
	Практические занятия	4	2
	1 Приборы для измерения давления. Измерение давления.		
	Самостоятельная работа. Манометры, вакуумметры, дифманометры.		
Раздел 3. Гидродинамика			1
Тема 3.1	Содержание учебного материала	4	

Основы гидродинамики и уравнение движения жидкости	1	Основные понятия гидродинамики.		
	2	Законы гидродинамики и уравнения движения жидкости. Расход и скорость.		
	1	Практические занятия	4	2
		Определение структуры потока. Режимы движения жидкостей.		
	Самостоятельная работа Гидравлический радиус для труб некруглого сечения			1
Тема 3.2 Уравнение Бернулли	Содержание учебного материала			
	1	Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.		1
	2	Измерение расхода и скорости жидкости.		
	3	Мощность потока. Центробежный насос.	4	
	Практические занятия.		4	
	1	Определение скорости потока.		2
	Практические занятия		4	
	1	Подтверждение уравнения Бернулли.		
	Самостоятельная работа Уравнение Бернулли как закон сохранения энергии.			
Тема 3.3 Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала			
	1. Определение режима движения жидкости в трубопроводе.		6	
	2	Ламинарный поток. Механизм турбулентного потока.		1
	3	Шероховатость поверхности. Местные потери.		
	4	Потери напора в системе.		
	Практические занятия.		6	2
	1	Определение потерь напора.		
	Самостоятельная работа Сопротивление при обтекании тел.			
Тема 3.4 Движение жидкости в трубопроводах	Содержание учебного материала		6	1
	1	Назначение и классификация трубопроводов.		
	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.		10	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			
	1. Истечение жидкости из отверстия при постоянном напоре.		2	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.	4	2
		Практические занятия Истечение жидкости из отверстия		
Тема 3.6. Движение жидкости в пористой среде	Содержание учебного материала		2	
	1	Фильтрация жидкости. Основной закон фильтрации.		1
		Самостоятельная работа. Простейшие случаи установившейся напорной фильтрации.		2
	Практические занятия Фильтрация жидкости			
Тема 3.7 Неньютоновские жидкости	Содержание учебного материала		2	1
	1	Понятие о неньютоновских жидкостях. Движение вязкопластичных жидкостей.	4	
	2	Режимы движения жидкостей: структурный и турбулентный.		
		Практические занятия Движение вязкопластичных жидкостей		
		Самостоятельная работа. Определение потерь напора для неньютоновских жидкостей.		2
Раздел 4. Гидропривод				
Тема 4.1 Гидропривод	Содержание учебного материала		4	1
	1	Основное назначение гидропривода. Основные элементы гидросистем.		
	2	Насосы.		
	3	Клапаны.		
	Практическое занятие.		4	2
	1	Описание работы гидросистемы.		
	Самостоятельная работа. Описание работы золотниковых распределителей.			
Всего:			92	

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?pl1_id=50160](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_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?pl1_id=39146](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_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.

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;	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>

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 решении задач; учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом. – «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее $\frac{2}{3}$ 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 $\frac{2}{3}$ 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	– «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 ошибка 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, 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.
Лабораторное занятие	– «зачтено» выставляется обучающемуся, не имеющему неудовлетворительных результатов по всем видам текущего контроля успеваемости, предусмотренным утвержденной рабочей программой дисциплины, и (или) показавшему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности; – «не зачтено» выставляется обучающемуся, имеющему неудовлетворительный результат по одному или нескольким видам текущего контроля успеваемости, предусмотренным рабочей программой дисциплины, и (или) показавшему пробелы в знании основного учебно-программного материала.

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4 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.

РАССМОТРЕНО
Предметно-цикловой комиссией
Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.
_____М.И.Нигматуллина
«30» августа 2024 г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ
ОП. 11 Гидравлика**
(наименование дисциплины)

по специальности **24.02.02 Производство авиационных двигателей**
утвержденную
_____ на 2024-2025 учебный год
(дата утверждения)

№п/п	Раздел	Содержание дополнений/изменений		Основание для внесения дополнения/изменения
		Было	Стало	
1	3.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	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?pl1_id=50160>. Дополнительные источники: 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?pl1_id=39146>	Основные печатные издания 1.Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18545-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535333 (дата обращения: 15.09.2024).2. Моргунов К. П. М 79 Гидравлика: Учебник. — СПб.: Издательство «Лань», 2014. — 288 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). 3 Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов,	Актуализация основной литературы

			А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 367 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18598-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538354 (дата обращения: 15.09.2024). -4. Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL:	
--	--	--	--	--