

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
**Егорьевский авиационный технический колледж имени В.П. Чкалова -
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного
 учреждения высшего образования "Московский государственный
 технический университет гражданской авиации" (МГТУ ГА)**

УТВЕРЖДАЮ
 Заместитель директора филиала по УМР

С.Ю.Рыжков

2023 г.



Гидравлика

Рабочая программа дисциплины

Закреплена за
цикловой комиссией

Транспорт и хранение нефтепродуктов

Учебный план

z25.02.02_19_1234.plx

Обслуживание летательных аппаратов горюче-смазочными материалами
 Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы
 среднего общего образования: технологический

Квалификация

техник

Форма обучения

заочная

Общая трудоемкость

0 ЗЕТ

Часов по учебному плану

141

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

экзамены 3

аудиторные занятия

20

курсовые работы 3

самостоятельная работа

121

контактная работа во время

0

промежуточной аттестации (ИКР)

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (3.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Курсовое проектирование	6	6	6	6
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	121	121	121	121
Итого	141	141	141	141

Программу составил(и):

Преподаватель, Ефимова Ирина Валерьевна И.В. Ефимова

Рецензент(ы):

Преподаватель, Гальцева Нелли Михайловна Н.М. Гальцева

Рабочая программа дисциплины

Гидравлика

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 25.02.02 ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ (приказ Минобрнауки России от 22.04.2014 г. № 391)

составлена на основании учебного плана:

Обслуживание летательных аппаратов горюче-смазочными материалами

Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего образования: технологический

утвержденного методическим советом отделения ИД 30 от 25.04.2023г. протокол №4.

Рабочая программа одобрена на заседании цикловой комиссии

Транспорт и хранение нефтепродуктов

Протокол 1 от 30.08.2023

Председатель цикловой комиссии Н.М. Гальцева Гальцева Н.М.

Согласовано ЗДФ по ДиЗО А.П. Кормилицын А.П.Кормилицын

Программа проверена:
Начальник отдела качества Е.Е. Байкова Е.Е. Байкова

Методист 30 : С.И. Кормилицина С.И.Кормилицина

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 обучающийся должен уметь:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	ОП
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Эксплуатация объектов авиатопливообеспечения
2.2.2	Оборудование объектов авиатопливообеспечения

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ - ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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 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 видом транспорта

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 технического обслуживания и ремонта технологического оборудования объектов авиатопливообеспечения согласно регламента

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Введение					
1.1	Содержание и задачи дисциплины «Гидравлика». Связь данной дисциплины с другими специальными дисциплинами. История развития гидравлики. /Ср/	3	0,5	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Подготовка докладов по теме.
	Раздел 2. Тема 1.1. Гидростатика.					
2.1	Основные физические свойства жидкости: удельный вес, плотность, вязкость, сжимаемость и температурное расширение. /Лек/	3	0,5	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос, тестирование в приложении Forms.
2.2	Жидкость идеальная и реальная. Силы, действующие на жидкость. Давление в точке. /Лек/	3	0,5	ОК 2 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Решение задач на плотность и удельный вес.
2.3	Абсолютное, избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления. /Лек/	3	0,5	ОК 2 ОК 4 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Разбор иллюстрированного графика к видам давления.
2.4	Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос, тестирование в приложении Forms.
2.5	Сила давления жидкости на плоские стенки. Центр давления. /Ср/	3	0,5	ОК 2 ОК 3 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Вывод основного уравнения гидростатики из уравнения Эйлера.
2.6	Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Тело давления. /Ср/	3	0,5	ОК 2 ОК 3 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Решение задач на тему силы давления на плоские стенки.
2.7	Законы гидростатики: Архимеда, сообщающихся сосудов, Паскаля. Гидравлический пресс. Эпюры давления. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос, тестирование в приложении Forms.
2.8	Плаваемость тел. Статическая остойчивость. Понятие метацентра /Ср/	3	0,5	ОК 3 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Устный опрос, тестирование в приложении Forms.
2.9	Определение составляющих сил давления на криволинейные поверхности. Построение эпюр давления. /Ср/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Разборка построения эпюр давления.
2.10	Решение задач на определение физических свойств жидкости. /Ср/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	Решение задач по теме.
2.11	Решение задач на определение давления. /Ср/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	Решение задач по теме.

2.12	Лабораторные работы: № 1 – определение плотности жидкости ареометром; № 2 – определение плотности жидкости с помощью сообщающихся сосудов; /Ср/	3	0,5	ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	Расчет результатов измерения.
2.13	Лабораторные работы: № 3 – определение динамического коэффициента вязкости по методу падающего шарика; № 4 – определение силы, действующей на тарелки механического дыхательного клапана CMDK-50. /Ср/	3	2	ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	Расчет результатов измерения.
2.14	Углубление знаний по вопросам: дифференциальное уравнение Эйлера для покоящейся жидкости, физический смысл основного уравнения гидростатики, относительный покой жидкости; самостоятельное решение задач по образцу. /Ср/	3	10	ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	Решение проблемных задач, подготовка рефератов для получения дополнительных оценок.
Раздел 3. Тема 1.2. Гидродинамика.						
3.1	Виды движения жидкости. Элементарная струйка и поток жидкости. Живое сечение, расход, средняя скорость потока жидкости /Лек/	3	0,5	ОК 2 ОК 3 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э3	Решение задач для закрепления материала
3.2	Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос, закрепление материала, тест.
3.3	Уравнение Бернулли для струйки реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3	Подготовка презентация, тестирование в Forms.
3.4	Геометрический и физический смысл уравнений Бернулли. /Лек/	3	0,5	ОК 2 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э3	Построение графиков напорной линии, решение задач.
3.5	Техническое приложение уравнения Бернулли: трубка полного напора (Пито), трубка Вентури. Уравнение Бернулли с учётом сил инерции. /Лек/	3	0,5	ОК 2 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Подготовка презентаций, устный опрос.
3.6	Решение задач на определение скорости и расхода жидкости. /Ср/	3	0,5	ОК 2 ОК 3 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	Решение задач по теме.
3.7	Лабораторные работы: № 5, 6 – исследование уравнения Бернулли; /Ср/	3	0,5	ОК 2 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	Обработка экспериментальных данных
3.8	Лабораторные работы: № 7 – тарирование расходомера Вентури. /Ср/	3	2	ОК 2 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	Обработка экспериментальных данных

3.9	Практическое занятие 1. Составление уравнения Бернулли. /Ср/	3	2	ОК 2 ОК 3 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	Составление уравнения Бернулли для конкретных случаев.
3.10	- подготовка сообщений, докладов об исследованиях Д. Бернулли; - углубление знаний по вопросам: дифференциальное уравнение Эйлера для движущейся жидкости, три формы уравнения Бернулли /Ср/	3	10	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Подготовка презентаций, докладов.
	Раздел 4. Тема 1.3. Течение жидкости по трубопроводам и сопротивлениям.					
4.1	Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Обобщенный опрос по предыдущему разделу, подготовка презентаций
4.2	Ламинарный режим течения жидкости в круглой трубе. Формула Пуазейля. Коэффициент трения. Формула Дарси. /Лек/	3	0,5	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Решение задач, устный опрос
4.3	Турбулентный режим движения жидкости в круглой трубе. Понятие о гидравлически гладких и шероховатых трубах. Формулы для определения потерь напора на трение и коэффициента трения. /Лек/	3	0,5	ОК 2 ОК 3 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Подготовка презентаций, тестирование в Forms.
4.4	Местные потери напора. Эквивалентная длина трубопровода. Общие (суммарные) потери напора (давления). Коэффициент сопротивления трубопровода. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Тестирование, решение задач.
4.5	Исследование режимов движения жидкостей. /Лек/	3	0,5	ОК 2 ОК 3 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Подготовка презентаций, тестирование, опрос по карточкам.
4.6	Лабораторные работы: № 8 – определение критического значения числа Re; /Ср/	3	0,5	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Обработка экспериментальных данных
4.7	Лабораторные работы: № 9 – исследование коэффициентов местных сопротивлений при движении жидкости по трубопроводу. /Ср/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	Обработка экспериментальных данных.
4.8	Практическое занятие 2. Определение потерь напора (давления) в трубопроводах ТЗ, МЗ. /Ср/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	Расчет потерь напора по соответствующему технологическому графику.
4.9	-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 /Ср/	3	10	ОК 2 ОК 3 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	Обсуждение презентаций, докладов, рефератов.
	Раздел 5. Тема 1.4. Истечение жидкости из отверстий и насадков и из-под затворов.					

5.1	Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение при несовершенном сжатии. Истечение под уровень. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный ответ, обобщенный опрос по предыдущему разделу.
5.2	Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов). Истечение из-под затвора в горизонтальном лотке. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос, тестирование в Forms.
5.3	Решение задач на тему истечения жидкости из отверстий и насадков. /Лек/	3	0,5	ОК 2 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3	Разбор проблемных задач, решение аналогичных задач.
5.4	Лабораторная работа: № 10 – экспериментальное определение коэффициентов истечения цилиндрического насадка. /Ср/	3	2	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	Обработка экспериментальных данных.
5.5	-углубление знаний по вопросам: определение времени опорожнения резервуара, истечение жидкости при переменном напоре; - решение проблемных задач /Ср/	3	6	ОК 2 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3	Обсуждение презентаций, докладов, рефератов.
Раздел 6. Тема 1.5. Гидравлический удар.						
6.1	Гидравлический удар в трубах – теория Н.Е. Жуковского. Виды гидроудара. /Лек/	3	0,5	ОК 1 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос, тестирование в Forms.
6.2	Способы понижения давления при гидроударе в гидравлических системах ЛА, в системах топливообеспечения. /Лек/	3	0,5	ОК 1 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос, тестирование в Forms.
6.3	Решение задач на тему гидравлический удар. /Ср/	3	2	ОК 1 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос, тестирование в Forms.
6.4	Лабораторная работа: № 11 – исследование явления гидроудара. /Ср/	3	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Обработка экспериментальных данных
6.5	Подготовка доклада об исследованиях Н.Е. Жуковского /Ср/	3	0,5	ОК 1 ОК 3 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	Подготовка докладов, презентаций и рефератов.
Раздел 7. Тема 1.6. Расчёт трубопроводов и гидравлических систем.						
7.1	Классификация и предназначение трубопроводов. /Лек/	3	0,5	ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Подготовка презентаций, устный опрос.
7.2	Простой трубопровод постоянного сечения. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Подготовка презентаций, устный опрос.

7.3	Соединение простых трубопровод. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Построение характеристик простых трубопровод.
7.4	Расчёт простого трубопровода. Три основные задачи расчёта простого трубопровода. Характеристика трубопровода. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Решение задач по теме, тестирование в Forms.
7.5	Потребное давление (напор). Кривые потребного напора (давления). Сифонный трубопровод. /Ср/	3	2	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Составление графиков потребного напора.
7.6	Расчёт сложных трубопроводов: последовательное соединение. /Ср/	3	2	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1	
7.7	Расчет сложного трубопроводов: параллельное соединение, разветвлённый трубопровод. Суммарная кривая потребного напора систем. /Ср/	3	2	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3	Построение схем соединения сложных трубопроводов, определение типов соединения.
7.8	Расчет сложного трубопроводов: параллельное соединение, разветвлённый трубопровод. Суммарная кривая потребного напора систем. /Ср/	3	2	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Решение задач 3 типов, построение суммарной характеристики сложного трубопровода.
7.9	Кавитация: виды и меры борьбы. /Ср/	3	2	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Устный опрос, подготовка презентаций.
7.10	Трубопровод с насосной подачей. Построение характеристик трубопровода с насосной подачей. /Ср/	3	2	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Устный опрос, тестирование в Forms.
7.11	Понятие о высотности систем ВС, расчёт высотности. Методы повышения высотности систем ВС. /Ср/	3	2	ОК 3 ОК 4 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	Устный опрос, решение задач.
7.12	Углубление знаний по расчёту сложного трубопровода с раздачей жидкости в конечных сечениях /Ср/	3	3	ОК 3 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	Обсуждение вопрос по пройденному материалу.
Раздел 8. Тема 2.1. Источники энергии.						
8.1	Классификация насосов по конструкции, принципу действия и назначению /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Устный опрос.
8.2	Устройство и работа центробежных насосов. /Лек/	3	0,5	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	Подготовка презентаций, тестирование.
8.3	Изучение конструкции и работы центробежного насоса. /Лек/	3	0,5	ОК 3 ОК 4 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Обработка экспериментальных данных.
8.4	Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса. КПД центробежных насосов. Характеристики центробежного насоса. /Лек/	3	0,5	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	Подготовка презентаций, устный опрос.

8.5	Явление кавитации. Кавитационные характеристики центробежного насоса. Зависимость геометрической и вакуумметрической высоты всасывания. /Ср/	3	2	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Подготовка презентаций, тестирование в Forms.
8.6	Расчёт насосов на безкавитационный режим. /Ср/	3	2	ОК 3 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Решение задач.
8.7	Поршневые насосы: конструкция и работа. Графики подачи. /Ср/	3	2	ОК 2 ОК 3 ОК 4 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	Определение основных характеристик насосов.
8.8	Изучение конструкции и работы объёмных насосов. /Ср/	3	2	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Тестирование в I-exam.
8.9	Шестерённые, пластинчатые насосы: конструктивные схемы, подача, КПД и характеристики. /Ср/	3	2	ОК 3 ОК 4 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	Устный опрос, подготовка презентаций.
8.10	Диафрагменные насосы, радиально-поршневые, аксиально-поршневые насосы: конструктивные схемы, подача, КПД и характеристики. /Ср/	3	2	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Подготовка презентаций, тестирование в Forms.
8.11	Вихревые и струйные насосы. /Ср/	3	2	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос.
8.12	Построение характеристик насосов, соединённых последовательно и параллельно. Рабочая точка системы и её регулирование. Пересчёт характеристик насоса на другое число оборотов. /Ср/	3	2	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	решение задач на определение рабочей точки насоса.
8.13	Нахождение рабочей точки сложного трубопровода, гидросистемы. Определение мощности насосной установки. /Ср/	3	2	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Построение характеристик насоса.
8.14	Лабораторная работа: № 12 – снятие характеристики центробежного насоса. /Ср/	3	2	ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Обработка экспериментальных данных.
8.15	Подготовка сообщений, докладов /Ср/	3	4	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Обсуждение часто задаваемых вопросов, работа с неуспевающими курсантами.
8.16	Решение проблемных задач при расчёте сложной гидросистемы /Ср/	3	2	ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	Обсуждение часто задаваемых вопросов, работа с неуспевающими курсантами.

8.17	- 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; - самостоятельное решение задач по образцу. /Ср/	3	23	ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	Обсуждение докладов, рефератов, презентаций.
Раздел 9. Курсовая работа						
9.1	Примерная тематика курсовой работы: 1) Произвести расчёт по определению параметров гидросистем: - определение диаметра трубопровода для пропускa заданного расхода; - определение времени рабочих операций гидросистем; - определение расходов в трубопроводах гидросистем. 2) Расчёт высотности систем ВС. 3) Расчёт насосов и систем на безкавитационный режим. 4) Исследование влияния рабочих температур на время заправки ВС. 5) Исследование влияния на расход жидкости способов соединения трубопроводов. 6) Расчёт системы ЦЗС. /Курс пр/	3	6	ОК 4 ОК 5 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2	Решение задач курсового проекта.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Прилагается отдельно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	А.А. Гусев	Основы гидравлики: Основы гидравлики	Гриф УМО СПО, 2021
Л1.2	Кудинов В.А., Карташов Э.М., Коваленко А.Г., Кудинов И.В.	Гидравлика: Гидравлика	ЮРАЙТ, 2023

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Леонтьев В. К., Барашева М. А.	Насосы и насосные установки: расчет насосной установки.: Насосы и насосные установки: расчет насосной установки.	ЮРАЙТ, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ефимова И.В. Гальцева Н.М.	Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ: Гидравлика	ЕАТК ГА, 2018
Л3.2	Ефимова И.В. Гальцева Н.М.	Методические рекомендации для выполнения курсового проекта: Гидравлика	ЕАТК ГА, 2022

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Гидравлика https://eatkchkalova-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/bryzgalin_eatkga_online/Eehsh8ghcDhAuHAKRyN5xjMBU9Psoa8q6iSI2PWJbfc9zg?e=yapY2n
----	--

Э2	Основы гидравлики https://portal.sibadi.org/pluginfile.php
Э3	Задачник по гидравлике. https://eatkchkalova-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/efimova_eatkgga_online/Efo-1GYHwAZKg_WGv8HyOW4BCnJE8Uwm8ajsHBL9oxqXPw?e=f6TVjP

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Образовательная платформа "Юрайт" https://ura.it.ru
6.3.1.2	НИИ мониторинга качества профессионального образования https://training.i-exam.ru/
6.3.1.3	Электронная библиотека нормативно-технической документации типов воздушных судов
6.3.1.4	Microsof Teams Office 365
6.3.1.5	ООО «Интеллект» - лаборатория ММИС

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Образовательная платформа Юрайт - доступ к 3755 учебным изданиям через личные кабинеты обучающихся и преподавателей https://ura.it.ru
6.3.2.2	ООО «НИИ мониторинга качества профессионального образования» (Интернет-тренажеры) https://training.i-exam.ru/
6.3.2.3	Электронные пособия https://eatkchkalova.sharepoint.com/sites/rpd/DocLib/Forms/AllItems.aspx?id

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

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.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ /ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, курсового проекта, проведения экзамена.

Освоение компетенций проверяются на основании следующих форм контроля обучения:

- устные и письменные опросы;
- фронтальные индивидуальные беседы, дискуссия;
- задания проблемного характера;
- задания для проведения практических работ;
- подготовка сообщений, докладов, рефератов;
- подготовка творческих работ (презентаций);
- выполнение тестовых заданий по разделам (темам) учебной дисциплины.

Методы оценки результатов обучения:

Итоговая оценка на экзамене по дисциплине формируется по итоговому тестированию и оценкам обязательных заданий. На занятиях используются активные и интерактивные методы и технологии.

РПД или ее часть может быть реализована с применением ЭО и ДОТ

