

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

УТВЕРЖДАЮ
Директор В.В. Григораш
«31» 08 сентября 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Механика жидкостей и газов»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения - / 4 г. и 11 м.
Форма обучения - / Заочная
Год начала подготовки 2019 г.

Автор программы  /Попова О.И./

Заведующий кафедрой
Конструкторско-технологического
обеспечения нефтегазохимического
машиностроения  /Попова О.И./

Руководитель ОПОП  /Попова О.И./

Борисоглебск 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

- освоение материалов по устройствам и принципам действия гидравлических и пневматических приводов машиностроительного оборудования;
- получение знаний по основам физических закономерностей статики, кинематики и динамики жидкой (газообразной) среды, методов применения этих закономерностей при решении практических задач гидравлических и пневматических систем, используемых в машиностроении.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучение физических свойств рабочей среды гидравлических и пневматических систем; основных законов механики жидких и газообразных сред, основ моделирования гидромеханических явлений;
- усвоение принципов действия основных узлов, входящих в гидравлическую систему машиностроительного оборудования;
- получение навыков применения математических моделей гидромеханических явлений и процессов при проектировании конструкций, входящих в гидравлическую техническую систему машиностроительного оборудования.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Механика жидкостей и газов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД) блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Механика жидкостей и газов» направлен на формирование следующих компетенций

ОПК-4 – умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.

ПК-13 – способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	Знать основные физические свойства жидкостей и газов, законы их кинематики, статики и динамики, силы, действующие в жидкостях.
	Уметь использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы.

	Владеть методами анализа гидравлических схем современного металлообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования.
ПК-13	Знать гидромеханические процессы, гидравлические жидкости, используемые в гидравлических системах оборудования, их основные свойства.
	Уметь выбирать гидравлические жидкости, их эксплуатировать и регенерировать.
	Владеть навыками технического оснащения гидравлических и пневматических систем металлообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Механика жидкостей и газов» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	12	12			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	4	4			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	128	128			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	+	+			
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	4	Зачет с оценкой			
Общая трудоемкость, часов	144	144			
Зачетных единиц	4	4			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, ч.
1	Основные свойства	Требования к рабочим жидкостям и газам. Гидропневмопривод как фактор автоматизации. Требования к рабочим	1	-	-	20	21

	жидкостей и газов	жидкостям. Механическая и химическая стойкость (стабильность). Теплоустойчивость жидкостей. Растворение в жидкостях газов. Механическая смесь воздуха с жидкостью. Образование пены. Влияние нерастворенного воздуха на работу гидросистемы. Сжимаемость жидкостей. Самостоятельное изучение: <i>Теплопроводность и теплоемкость жидкостей. Характеристики масел, применяемых в гидросистемах. Принципы выбора рабочих жидкостей. Принципы выбора рабочих сред для гидро- и пневмосистем.</i>					
2	Основы статики, кинематики и динамики жидкостей и газов	Силы, действующие в жидкостях, методы описания движения жидкостей. Силы, действующие в жидкостях. Закон Паскаля. Абсолютный и относительный покой жидких сред. Модель идеальной невязкой жидкости. Самостоятельное изучение: <i>Уравнение энергии жидкости. Общая интегральная форма уравнений и момента количества движения. Уравнение неразрывности (сплошности) жидкости. Одномерное движение жидкостей. Элементы тока жидкости. Методы описания движения жидкости.</i> Законы и уравнения гидростатики и гидродинамики. Законы и уравнения гидростатики и гидродинамики жидкостей. Уравнение Бернулли. Уравнение Вентури. Число Рейнольдса.	2	-	-	20	22
3	Гидравлика трубопроводов	Характеристика и расчет трубопроводов. Расчет сечения трубопровода. Режимы течения жидкости. Расчет потерь напора при движении жидкости по длине трубопровода. Ламинарный режим течения. Основные характеристики турбулентности. Зоны турбулентного течения жидкости в трубопроводах. Самостоятельное изучение: <i>Виды контактирующих с жидкостью поверхностей трубопроводов. Эквивалентная шероховатость стенок трубопровода.</i> Гидравлические потери. Местные гидравлические потери. Потери в золотниковых распределителях. Вход в трубу. Внезапное сужение трубопро-	2	2	-	20	24

		вода. Внезапное расширение трубопровода. Кавитация жидкости. Способы борьбы с кавитацией. Практическое использование эффекта кавитации. Гидравлический удар в гидроузлах. Скорость ударной волны. Гидравлический удар в отводах. Гидравлический удар в силовых гидроцилиндрах. Гидравлический удар в насосах. Гидравлический удар в сливных магистралях. Самостоятельное изучение: <i>Способы снижения величины ударного давления. Компенсаторы гидравлического удара. Клапанные гасители гидравлического удара. Гидродинамическое давление струи жидкости на стенку.</i>					
4	Источники питания гидросистем	Насосные установки. Поршневые, шестиренчатые и центробежные насосы. Гидроустройства и аппаратура, применяемые в гидросистемах. Гидравлические аккумуляторы. Самостоятельное изучение: <i>Типы целевых фильтров и фильтрующие материалы. Схемы фильтрации. Место для установки фильтра. Критерии для оценки качества фильтрации. Коэффициент пропускания. Коэффициент отфильтровывания. Пропускная способность, давление и расход жидкости. Загрязнение фильтрующего элемента.</i>	1	2		20	23
5	Вспомогательное оборудование гидросистем	Вспомогательное оборудование гидросистем. Гидравлические дроссели и гидрораспределители. Вспомогательная аппаратура и устройства гидросистем. Фильтрация рабочей жидкости. Методы фильтрации. Тонкость фильтрации. Принципы составления гидравлических схем станков. Самостоятельное изучение: <i>Особенности расчета и выбора источников питания гидросистем. Тепловой баланс гидросистемы. Охлаждающие устройства.</i>	1	-		20	21
6	Принципы составления гидравлических схем	Принципы и условные обозначения гидравлических схем станков. Обслуживание гидравлических схем станков и кузнечно-прессового оборудования. Самостоятельное изучение: <i>Анализ гидравлических схем станков</i>	1	-		28	29
Итого, 8 семестр			8	4	-	128	140
Зачет с оценкой			-	-	-	-	4
Всего			8	4	-	128	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Перечень практических работ

1. Определение зависимости потерь на трение в трубе от режима течения жидкости.

2. Построение напорной линии и пьезометрической линии (по уравнению Бернулли).

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовое проектирование

Курсовое проектирование не предусмотрено.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Выполнение контрольной работы предусмотрено в 8 семестре.

Примерная тематика контрольной работы:

1. «Расчет объемного гидропривода вариант №1»
2. «Расчет объемного гидропривода вариант №2»
3. «Расчет объемного гидропривода вариант №3»
4. «Расчет объемного гидропривода вариант №4»

Задачи выполнения контрольной работы:

1. Расчет мощности и подачи насоса. Выбор насоса для объемного гидропривода.
2. Выбор распределителей и фильтра для объемного гидропривода.
3. Расчет гидролиний (магистралей) для объемного гидропривода.
4. Расчет потерь давления в гидросистеме объемного гидропривода.
5. Расчет КПД гидропривода.
6. Выбор силовых гидроцилиндров для объемного гидропривода.
7. Расчет и выбор гидромотора для объемного гидропривода.
8. Определение объема бака рабочей жидкости для объемного гидропривода.
9. Тепловой расчет гидросистемы для объемного гидропривода.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4	Знать основные физические свойства жидкостей и газов, законы их кинематики, статики и динамики, силы, действующие в жидкостях.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы по материалам дисциплины	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
	Уметь использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы.	Активная работа на практических занятиях. Решает стандартные задачи при выполнении лабораторных работ	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
	Владеть методами анализа гидравлических схем современного металлообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования.	Активная работа на практических занятиях. Решает задачи по анализу гидравлических схем	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
ПК-13	Знать гидромеханические процессы, гидравлические жидкости, используемые в гидравлических системах оборудования, их основные свойства.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы по материалам дисциплины.	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
	Уметь выбирать гидравлические жидкости, их эксплуатировать и регенерировать.	Активная работа на практических занятиях. Решает задачи выбора гидравлических жидкостей.	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе
	Владеть навыками технического оснащения гидравлических и пневматических систем металлообрабатывающего оборудования.	Отчеты практических работ. Решение задач по компоновке гидравлического оборудования станков.	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 8 семестре по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-4	Знать основные физические свойства жидкостей и газов, законы их кинематики, статики и динамики, силы, действующие в жидкостях.	Задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы.	Задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	Владеть методами анализа гидравлических схем современного металлообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования.	Задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
ПК-13	Знать гидромеханические процессы, гидравлические жидкости, используемые в гидравлических системах оборудования, их основные свойства.	Задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	Уметь выбирать гидравлические жидкости, их эксплуатировать и регенерировать.	Задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	Владеть навыками технического оснащения гидравлических и пневматических систем металлообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования.	Задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1: Что такое гидромеханика?

- а) наука о движении жидкости;
- б) наука о равновесии жидкостей;
- в) наука о взаимодействии жидкостей;
- г) наука о равновесии и движении жидкостей.

2: На какие разделы делится гидромеханика?

- а) гидротехника и гидрогеология;
- б) техническая механика и теоретическая механика;
- в) гидравлика и гидрология;
- г) механика жидких тел и механика газообразных тел.

3: Что такое жидкость?

- а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
- б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
- в) физическое вещество, способное изменять свой объем;
- г) физическое вещество, способное течь.

4: Какая из этих жидкостей не является капельной?

- а) ртуть;
- б) керосин;
- в) нефть;
- г) азот.

5: Какая из этих жидкостей не является газообразной?

- а) жидкий азот;
- б) ртуть;
- в) водород;
- г) кислород;

6: Реальной жидкостью называется жидкость

- а) не существующая в природе;
- б) находящаяся при реальных условиях;
- в) в которой присутствует внутреннее трение;
- г) способная быстро испаряться.

7: Идеальной жидкостью называется

- а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
- б) жидкость, подходящая для применения;
- в) жидкость, способная сжиматься;
- г) жидкость, существующая только в определенных условиях.

8: На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

- а) силы инерции и поверхностного натяжения;
- б) внутренние и поверхностные;
- в) массовые и поверхностные;
- г) силы тяжести и давления.

9: Какие силы называются массовыми?

- а) сила тяжести и сила инерции;
- б) сила молекулярная и сила тяжести;
- в) сила инерции и сила гравитационная;
- г) сила давления и сила поверхностная.

10: Какие силы называются поверхностными?

- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
- б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;

- в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- г) вызванные воздействием атмосферного давления.

11: Жидкость находится под давлением. Что это означает?

- а) жидкость находится в состоянии покоя;
- б) жидкость течет;
- в) на жидкость действует сила;
- г) жидкость изменяет форму.

12: В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- а) в паскалях;
- б) в джоулях;
- в) в барах;
- г) в стоках.

13: Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

- а) давление вакуума;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) абсолютным.

14: Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

15: Если давление ниже относительного нуля, то его называют

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

16: Какое давление обычно показывает манометр?

- а) абсолютное;
- б) избыточное;
- в) атмосферное;
- г) давление вакуума.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить число Рейнольдса и режим движения воды в водопроводной трубе диаметром $d = 300$ мм, если расход $Q = 0,136$ м³/с. Коэффициент кинематической вязкости для воды (при $t = 10$ °С) $\nu = 1,306 \cdot 10^{-6}$ м²/с.

2. Из напорного бака вода течет по трубе диаметром $d_1 = 20$ мм, затем вытекает в атмосферу через насадку с диаметром выходного отверстия $d_2 = 10$ мм. Избыточное давление воздуха в баке $p_0 = 0,18$ МПа; высота $H = 1,6$ м. Пренебрегая потерями энергии, определить скорости течения воды в трубе v_1 и на выходе из насадки.

3. Как изменится плотность бензина, если температура окружающей среды повысится с 20 до 85 °С. Принять плотность бензина при температуре 20 °С равной 800 кг/м³. Коэффициент температурного расширения для нефтепродуктов 6×10^{-4} град⁻¹.

4. Определить плотность воды и нефти при температуре 6 °С, если известно, что 15 л воды при 6 °С имеют массу 16 кг, а масса того же объема нефти равна 8,2 кг.

5. Определить расход и скорость вытекания воды температурой 5 °С из круглого малого отверстия диаметром 20 мм в боковой стенке резервуара больших размеров. Напор над центром отверстия 100 см.

6. Плотность масла АМГ-10 при температуре 20 °С составляет 850 кг/м³. Определить плотность масла при повышении температуры до 60 °С и увеличении давления с атмосферного ($p_1 = 0,1$ МПа) до $p_2 = 8,7$ МПа. Модуль объемной упругости масла $E_0 = 1305$ МПа, температурный коэффициент $\beta_t = 0,0008$ 1/град.

7. Канистра, заполненная бензином, и не содержащая воздуха, нагрелась на солнце до температуры 50 °С. На сколько повысилось бы давление бензина внутри канистры, если она была бы абсолютно жесткой? Начальная температура бензина 20 °С. Модуль объемной упругости бензина принять равным $E_0 = 1300$ МПа, коэффициент температурного расширения $\beta_t = 8 \cdot 10^{-4}$ 1/град.

8. Определить давление p_0 воздуха в напорном баке по показанию ртутного манометра. Какой высоты H должен быть пьезометр для измерения того же давления p_0 ? Высоты $h = 2,6$ м; $h_1 = 1,8$ м; $h_2 = 0,6$ м. Плотность ртути $\rho = 13600$ кг/м³, воды $\rho = 1000$ кг/м³.

9. Определить силу F , действующую на шток гибкой диафрагмы, если ее диаметр $D = 200$ мм, показания вакуумметра $p_{\text{вакуум.}} = 0,05$ МПа, высота $h = 1$ м. Площадью штока пренебречь. Найти абсолютное давление в левой полости, если $h_a = 740$ мм. рт. ст.

10. По трубопроводу диаметром $d = 150$ мм перекачивается нефть плотностью $\rho = 800$ кг/м³ в количестве 1200 т. в сутки. Определить секундный объемный расход нефти Q и среднюю скорость ее течения v .

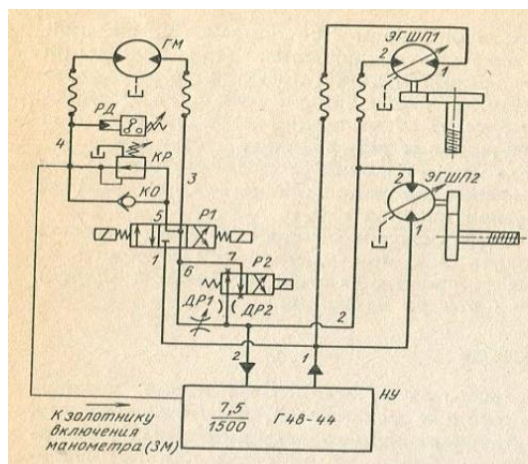
11. Вентиляционная труба $d = 0,1$ м имеет длину $\ell = 100$ м. Определить потери давления, если расход воздуха, подаваемый по трубе, равен $Q = 0,078$

м³/с. Давление на выходе равно атмосферному ($p_{\text{атм.}} = 0,1 \text{ МПа}$). Местные сопротивления по пути движения воздуха отсутствуют. Кинематическая вязкость воздуха при $t = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ составляет $\nu = 15,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Средняя шероховатость выступов $\Delta = 0,2 \text{ мм}$, плотность воздуха $\rho = 1,18 \text{ кг/м}^3$.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Предусмотрено выполнение анализа гидравлической схемы металлообрабатывающего оборудования

Вариант прикладной задачи



Гидравлическая схема токарного патронного станка с ЧПУ
мод. 16K20РФ3

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Гидравлический привод металлорежущих станков, преимущества и недостатки.
2. Принцип выбора рабочих жидкостей гидроприводов
3. Гидравлические жидкости, эксплуатационные характеристики.
4. Минеральные масла, марки и характеристики.
5. Идеальная жидкость. Физические свойства жидкостей (плотность, вязкость, сжимаемость)
6. Гидравлическая жидкость. Физические свойства жидкостей (температурное расширение, растворимость газов).
7. Виды рабочих жидкостей. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям.
8. Правила эксплуатации рабочих жидкостей в гидросистемах.
9. Эксплуатационные свойства жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.
10. Закон жидкостного трения – закон Ньютона. Неньютоновские жидкости.
11. Гидростатика. Силы, действующие в жидкостях.
12. Основное уравнение гидростатики.

13. Приборы для измерения давления. Закон Паскаля.
14. Давление и его виды. Закон Архимеда.
15. Уравнение неразрывности, линия и трубка тока.
16. Варианты относительного покоя жидкости.
17. Гидродинамика. Уравнение Бернулли.
18. Основные законы гидродинамики. Принцип Вентури.
19. Режимы движения жидкости. Физический смысл числа Рейнольдса.
20. Типы потоков жидкости. Гидравлические характеристики потока жидкости.
21. Удельная энергия жидкостей (e).
22. Понятие о кавитации.
23. Гидравлический удар.
24. Местные потери напора жидкости.
25. Расчет простого трубопровода.
26. Характеристика трубопроводов.
27. Мероприятия по предотвращению кавитации.
28. Определение коэффициента Дарси
29. Потери напора жидкости по длине трубопровода.
30. Эквивалентная шероховатость трубопроводов.
31. Устройство и принцип работы объемного гидропривода.
32. Клапаны, классификация, назначение, принцип действия.
33. Гидрораспределители. Классификация и назначение.
34. Диспергаторы, устройство и принцип действия.
35. Очистка рабочей жидкости гидроприводов. Классы чистоты.
36. Деаэрация.
37. Основные параметры насосов. Виды, принцип действия
38. Гидравлические аккумуляторы. Схема и принцип действия грузового аккумулятора
39. Схемы гидравлические. Классификация, основные обозначения.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Учебным планом не предусмотрено

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в 8 семестре. При промежуточной аттестации по дисциплине учебным планом предусмотрен **зачет с оценкой**.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации разработан в форме задания, которое состоит из теоретического вопроса, стандартной и прикладной задачи. Правильный ответ на вопрос задания оценивается 10 баллами, каждая правильно решенная задача оценивается 10 баллами: 5 баллов за решение, 5 баллов за правильный ответ. Максимальное количество набранных баллов – 30.

По результатам промежуточной аттестации выставляются оценки.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные свойства жидкостей и газов	ОПК-4, ПК-13	Задание – устный опрос, зачет с оценкой
2	Основы статики, кинематики и динамики жидкостей и газов	ОПК-4, ПК-13	Задание – устный опрос, зачет с оценкой
3	Гидравлика трубопроводов	ОПК-4, ПК-13	Практическая работа – устный опрос, отчет; Контрольная работа – устный опрос Задание – устный опрос, зачет с оценкой
4	Источники питания гидросистем	ОПК-4, ПК-13	Задание – устный опрос, зачет с оценкой
5	Вспомогательное оборудование гидросистем	ОПК-4, ПК-13	Контрольная работа – устный опрос, Задание – устный опрос, зачет с оценкой
6	Принципы составления гидравлических схем	ОПК-4, ПК-13	Контрольная работа – устный опрос. Задание – устный опрос, зачет с оценкой

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка знаний на практических занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Правильность выполнения практической работы характеризует освоенность материала по теме практической работы.

Ответ на вопрос задания осуществляется в устной или письменной форме, время подготовки ответа – 30 минут. Затем экзаменатором осуществляется проверка ответа на вопрос задания, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Ткаченко, Ю.С. Механика жидкостей и газов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.С. Ткаченко, В.М. Пачевский. – Электрон. текстовые, граф. дан. (1,87 Мб). – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. – 148 с. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B6%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%20%D0%B8%20%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2.doc&reserved=%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B6%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%20%D0%B8%20%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2>
2. Попова О.И. Расчет объемного гидропривода [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Электрон. текстовые и граф. данные (2 Мб) / О.И. Попова, М.И. Попова, С.Л. Новокшенов. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): цв. – Режим доступа: [Попова О.И. Расчет объемного гидропривода](#)

Дополнительная литература:

3. Кудинов, В.А. Гидравлика [Текст]: учеб. пособие / В.А. Кудинов, Э.М.Карташов. – М.: Высшая школа, 2008.
4. Иванов, Л.А. Гидравлика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Л.А. Иванов, В. М. Пачевский. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Электрон. текстовые дан. (1,48 Мб). - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 1 файл. - 30-00. – Режим доступа: [УП.Гидравлика](#)
5. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Механика жидкостей и газов» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост.: Ю.С. Ткаченко. – Электрон. текстовые, граф. дан. –

Воронеж: ВГТУ, 2015. – 17 с. – Изд. № 342-2015. – Режим доступа: [ПР МЖиГ 2015](#)

6. Расчет гидропривода: методические указания к выполнению контрольной работы для студентов, обучающихся по направлениям 15.03.01 Машиностроение (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»), 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств заочной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. О. И. Попова, М. И. Попова. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2020. 40 с. Режим доступа: [120-2020 Расчет гидропривода](#)

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Office 64-bit;
ОС Windows 7 Pro;
PDFCreator;
Google Chrome;
Mozilla Firefox 81.0 (x64 ru)

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Электронный каталог научной библиотеки:

<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Портал машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/main.aspx>

Портал Машиностроение

Адрес ресурса: <http://omashinostroenie.com/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/14518>

инженерный портал В масштабе

Адрес ресурса: <https://vmasshtabe.ru/category/mashinostroenie-i-mehanika>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения обучения по дисциплине используется:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети Интернет; доска магнитно-маркерная; мультимедийный проектор; экран переносной; переносные колонки; переносной микрофон; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Мастерская, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: стенд гидравлических испытаний СГИ-150.00.00.00; ноутбук; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы. Библиотека (Читальный зал) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Оборудование: персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети интернет; принтер; магнитно-маркерная доска.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Механика жидкостей и газов» читаются лекции, проводятся практические занятия и выполняется контрольная работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета элементов гидравлических и пневматических схем металлорежущего оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой практических работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: -работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; -выполнение домашних заданий и расчетов; -работа над темами для самостоятельного изучения; -участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; -подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях. Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усваиваемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	