

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»  
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт (филиал)**

**Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники**

УТВЕРЖДАЮ:  
Врио. директора СТИ (филиал)  
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  
Ю.В. Бородач  
(подпись)  
« 26 » 09 2025 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Гидропневмоавтоматика»**

по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль «Управление и автоматизация инновационными технологиями в топливно-энергетическом комплексе»

Северодонецк – 2025

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидропневмоавтоматика» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Управление и автоматизация инновационными технологиями в топливно-энергетическом комплексе» – 16 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидропневмоавтоматика» разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730 (с изменениями и дополнениями).

### СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Чебан В.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » сентября 2025 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

### СОГЛАСОВАНА:

Заведующий кафедрой управления инновациями в промышленности

Переутверждена: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_

 Е.А. Бойко

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля «23» 09 2025 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии  
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

 Ю.В. Бородач

© Чебан В.Г., 2025 год

© СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2025 год

## 1. Цели и задачи дисциплины

К **основным** целям освоения дисциплины «Гидропневмоавтоматика» следует отнести:

- формирование знаний о законах и современных математических зависимостях описывающих физические процессы, происходящие в потоках жидкостей и газов и использование этих законов и зависимостей для решения технических задач;
- формирование знаний о современных объемных гидравлических и пневматических приводах и физических процессах, происходящих в гидромашинах, аппаратах и устройствах, а также использование этих знаний на практике.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Гидропневмоавтоматика» следует отнести:

- изучение законов равновесия и движения жидкостей и газов, а также расчетных зависимостей практической гидравлики и пневматики;
- применение полученных знаний для анализа физических процессов, происходящих в потоках жидкостей и решения практических задач;
- изучение устройства и принципов работы гидравлических и пневматических систем, используемых на станках и оборудовании машиностроительного производства, а также методов их расчета.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Гидропневмоавтоматика» является одной из общетехнических дисциплин и относится к базовой части образовательной программы Блока 1.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Высшая математика», «Физика», «Программирование и алгоритмизация», «Теоретическая механика».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Проектирование автоматизированных систем».

Знания практические навыки, полученные студентами из курса «Гидропневмоавтоматика», используются ими, в том числе, и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Гидропневмоавтоматика» студенты должны:

**знать:** основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем;

**уметь:** проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств;

**владеть:** методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования

технических систем.

#### **4. Объём дисциплины и виды учебной работы**

| Вид учебной работы           | Всего часов   | Семестр |
|------------------------------|---------------|---------|
| Общая трудоемкость           | 144 (2 з. е.) | 7       |
| Аудиторные занятия (всего)   | 48            | 48      |
| В том числе:                 |               |         |
| Лекции                       | 24            | 24      |
| Лабораторные занятия         | -             | -       |
| Практические занятия         | 24            | 24      |
| Самостоятельная работа       | 94            | 94      |
| Курсовая работа              | -             | -       |
| Курсовой проект              | -             | -       |
| Вид промежуточной аттестации |               | Зачет   |

#### **Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 48 часов аудиторных занятий и 94 часа самостоятельной работы студентов).

##### **Содержание разделов дисциплины:**

Введение.

Гидравлика – прикладная часть механики жидкости и газа. Силы, действующие в жидкости и газе. Гидростатическое давление. Свойства жидкостей и газов.

Гидростатика.

Свойства гидростатического давления. Основной закон гидростатики. Способы измерения давления. Сила, действующая на стенки.

Основные законы кинематики и динамики жидкости.

Основные понятия и определения. Уравнение расходов Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Способы измерения напоров. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Гидродинамическое подобие потоков жидкости. Режимы течения. Гидравлический удар.

Гидравлические сопротивления.

Ламинарное течение в круглых и некруглых трубах. Основные сведения о турбулентном течении в гладких и шероховатых трубах. Местные сопротивления. Квадратичные и линейные сопротивления. Истечение. Истечение в атмосферу. Истечение под уровень.

Гидравлические системы.

Расчет трубопроводов. Основные сведения о гидравлических машинах. Основные сведения о гидравлических приводах.

### **Перечень практических работ:**

Демонстрация уравнения Бернулли. Построение пьезометрической линии и линии полного напора.

Режимы течения жидкости.

Определение потерь напора на трение по длине и в местных гидравлических сопротивлениях.

Определение коэффициента потерь в местном гидравлическом сопротивлении при нормальном и кавитационном течении.

Определение коэффициента расхода при истечении через отверстие и насадки.

Гидравлический удар в трубопроводе.

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| <b>Код компетенции</b> | <b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>                                                                                                                            | <b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1                  | умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | <b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, используемые при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем</li></ul> |

## **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

– индивидуальное обсуждение хода выполнения практических работ и анализ

- полученных экспериментальных результатов;
- использования интерпрезентаций, разработанных кафедрой, во внеаудиторной работе;
  - индивидуальные консультации и защита выполняемых заданий;
  - обсуждение и защита рефератов по дисциплине, разработанных отдельными студентами (по желанию);
  - использование текущего контроля в форме бланкового тестирования (разработана серия бланковых тестов, утвержденных на заседаниях кафедры).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен важной целью образовательной программы, и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

#### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В процессе обучения используются различные оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций.

По итогам учебного курса дисциплины (модуля) сдается зачет.

##### **Вопросы к зачету**

1. Основные физические свойства капельных жидкостей и газов: плотность, вязкость, сжимаемость, испаряемость и др.
2. Общие сведения о местных сопротивлениях. Причины возникновения потерь в местных сопротивлениях (вихреобразование и трение). Основной способ оценки потерь (формула Вейсбаха).
3. Силы, действующие в жидкостях: поверхностные и массовые силы. Давление. Системы отсчета и единицы давления.
4. Теорема Борда для внезапного расширения потока. Коэффициент местного сопротивления при внезапном расширении потока.
5. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов (свойства гидростатического давления, основной закон гидростатики).
6. Вычисление потерь в местных сопротивлениях, вызванных вихреобразованиями. Формула Вейсбаха. Коэффициенты потерь для простейших местных сопротивлений (расширение, сужение, поворот потока).
7. Основной закон гидростатики (вывод и его физический смысл). Способы и приборы для измерения давления.
8. Особенности расчета местных сопротивлений с внутренними ламинарными течениями (жиклеры, фильтры). Определение коэффициентов потерь при малых и больших числах Рейнольдса.
9. Силы давления жидкости на плоские стенки (вывод). Центр давления. Определение положения центра давления, в общем и частных случаях.
10. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке в атмосферу и под уровень.

11. Коэффициенты скорости, сжатия струи и расхода, их зависимость от числа Рейнольдса.

12. Силы давления жидкости на криволинейные стенки. Определение проекций силы по осям и главного вектора. Плавание тел (закон Архимеда).

13. Совершенное и несовершенное сжатие. Истечение жидкости при несовершенном сжатии. Коэффициенты расхода при несовершенном сжатии и их связь с коэффициентами расхода при совершенном сжатии.

14. Относительный покой жидкости. Относительный покой при прямолинейном и вращательном движении сосуда. Определение давлений в жидкости.

15. Истечение жидкости через насадки (внешний цилиндрический насадок, улучшенный цилиндрический насадок, сопло и диффузорный насадок). Коэффициенты расхода для различных насадков.

16. Относительный покой во вращающемся сосуде. Определение давлений и сил действующих на стенки.

17. Истечение жидкости через щели и зазоры элементов гидросистем. Истечение через щели переменного сечения. Определение проходных сечений и коэффициентов расхода.

18. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения и его членов.

19. Возможные задачи по расчету простых трубопроводов. Точные и приближенные методы расчета простых трубопроводов. Использование стандартных программ на ПЭВМ (Excel).

20. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Мощность потока.

21. Геометрический и энергетический смысл уравнения и его членов. Общие сведения о гидравлических потерях.

22. Системы уравнений для расчета последовательных, параллельных и разветвленных трубопроводов

23. Гидродинамическое подобие. Теоретические основы подобия гидромеханических процессов. Критерии подобия. Режимы течения жидкости.

24. Сложный трубопровод. Использование законов последовательных, параллельных и разветвленных трубопроводов для расчета сложных трубопроводов.

25. Основы теории ламинарного течения жидкости. Потери напора по длине при установившемся движении жидкости в круглой трубе (Вывод закона распределения скоростей и закона Пуазейля).

26. Трубопровод с насосной подачей и принцип его расчета. Замкнутый трубопровод с насосной подачей.

27. Установившееся ламинарное течение. Определение величины средней скорости, коэффициентов Дарси и Кариолиса. Ламинарное течение в некруглых трубах. Особые случаи ламинарного течения.

28. Методика расчета сложных трубопроводов с насосной подачей. Учет гидравлических двигателей при расчете гидросистем.

29. Турбулентное течение. Пульсация скоростей и давлений, их осреднение. Одномерное турбулентное течение. Пограничный слой в

турбулентном потоке.

30. Гидравлический удар в трубопроводе. Причины вызывающие гидравлический удар и факторы, способствующие его появлению. Процесс гидроудара при резкой остановке потока.

31. Турбулентное течение в гладких и шероховатых трубах. Основные расчетные зависимости и способы определения потерь для одномерного турбулентного потока. Вычисление потерь для некруглых труб.

32. Формула Жуковского для определения ударного давления. Скорость распространения ударной волны. Прямой и не прямой гидравлические удары. Способы предотвращения гидроудара.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать                                                                                                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины (модуля), в соответствии с и календарным графиком учебного процесса.

#### 6.1.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения дисциплине (модулю).

| Показатель                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания                                                                          |                                                                                              |                                                                                            |                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                      | Неудовлетворительно                                                                          | Удовлетворительно                                                                            | Хорошо                                                                                     | Отлично                                                                                   |
| ОПК-1 — умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |                                                                                              |                                                                                              |                                                                                            |                                                                                           |
| <b>знать:</b><br>основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, использующ                                                                                                                                 | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знания или недостаточное знание основных законов | Обучающийся демонстрирует неполное знание основных законов равновесия и движения жидкостей и | Обучающийся демонстрирует знание основных законов равновесия и движения жидкостей и газов, | Обучающийся демонстрирует полное и глубокое знание основных законов равновесия и движения |

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| исся при исследовании и современных и перспективных гидравлических и пневматических систем                                                                           | равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем.                                                                  | газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем, допускает значительные ошибки в их определении.                                                                                | используемые при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем, но допускает незначительные ошибки и неточности в их определении.                                                                      | жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем.                                                                                                           |
| <b>уметь:</b><br>проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств                                                    | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств.                                                      | Обучающийся демонстрирует неполное умение проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств, допускает значительные ошибки при выполнении этих расчетов устройств.                         | Обучающийся демонстрирует умение проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств, но допускает незначительные ошибки и неточности при проведении расчетов этих устройств.               | Обучающийся в полном объеме демонстрирует умение проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств.                                                                               |
| <b>владеть:</b><br>методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем. | Обучающийся в неполном объеме владеет методами теоретического и экспериментального исследования, в применяемых в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем, допускает значительные ошибки при использовании | Обучающийся владеет методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем, но допускает незначительные ошибки при использовании этих методов | Обучающийся в полном объеме владеет методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем, свободно применяет полученные в ситуациях |

|  |  |                            |               |                       |
|--|--|----------------------------|---------------|-----------------------|
|  |  | ЭТИХ методов исследования. | исследования. | повышенной сложности. |
|--|--|----------------------------|---------------|-----------------------|

### 6.1.2. Шкалы оценивания результатов заключительной аттестации и их описание

Зачет является итоговой аттестацией по дисциплине «Гидропневмоавтоматика». Она проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам зачета выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К аттестации (зачету) допускаются студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (модулю) «Гидропневмоавтоматика». К обязательным видам учебной работы относятся практические работы, выполняемые в течение седьмого семестра.

| Шкала оценивания  | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично           | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент в полном объеме демонстрирует знания, умения, навыки, а также оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками и применяет их в сложных ситуациях. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков соответствует критериям «отлично», приведенным в таблице показателей оценивания компетенций. Могут быть допущены незначительные ошибки, неточности и затруднения при переносе знаний и умений на нестандартные ситуации.                           |
| Хорошо            | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент демонстрирует знания, умения, навыки, а также оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками и применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков соответствует критериям «хорошо» или «отлично», приведенным в таблице показателей оценивания компетенций. Могут быть допущены несущественные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые ситуации. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент демонстрирует знания, умения, навыки, а также оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками и применяет их в практических ситуациях. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков соответствует критериям «удовлетворительно», приведенным в                                                                                                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | таблице показателей оценивания компетенций. Могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при решении практических задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент демонстрирует отсутствие или недостаточные знания, умения, навыки, а также не умеет оперировать приобретенными знаниями, умениями, навыками и применять их в практических ситуациях. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков соответствует критериям «неудовлетворительно», приведенным в таблице показателей оценивания компетенций. |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Беленкова Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Учебник. – М.: издательский дом «БАСТЕТ», 2013. 406 с.
2. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлика машиностроительных гидросистем. Учебник. – М.: изд. ЦКТ, 2013. 280 с.
3. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Под ред. Беленкова Ю.А. Гидравлические и пневматические системы. 7-ое издание. Учебник. – М.: изд. “Академия”, 2013. 336 с.

### б) дополнительная литература:

1. Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа. Учебник. 6-ое изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. 272 с.
2. Беленков Ю.А., Лепешкин А.В. и др. Задачник по гидравлике и гидропневмоприводу. Под ред. Ю.А. Беленкова. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 286с.
3. Беленкова Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Суздальцев В.Е. Практические работы по курсу «Гидравлика», выполняемые на ПЭВМ. Методическое пособие для студентов высших учебных заведений машиностроительных специальностей. Под ред. Лепешкина А.В. – М., МАМИ, 2014 (в электронном виде). – 37 с.
4. Беленкова Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Суздальцев В.Е. Практические работы по курсу «Гидравлические машины», выполняемые на ПЭВМ. Методическое пособие для студентов высших учебных заведений машиностроительных специальностей. Под ред. Лепешкина А.В. – М., Университет машиностроения, 2016 (в электронном виде). – 26 с.

### в) методические указания для самостоятельной работы:

1. Михайлин А.А., Пхакадзе С. Д., Курмаев Р.Х., Строков П.А. Расчет

элементов автомобильных гидросистем. Учебное пособие для студентов вузов. Под ред. Лепешкина А.В. – М., изд. МАМИ, 2012. – 87 с.

2. Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Пхакадзе С.Д. Расчет сложных трубопроводов. Учебное пособие для студентов вузов. Под ред. Лепешкина А.В. – М., изд. МАМИ, 2016 (в электронном виде). – 42 с.

г) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ –

<https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки –

<http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов –

<http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» –

<http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL:

<http://elibrary.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

| <b>Функциональное назначение</b> | <b>Бесплатное программное обеспечение</b> | <b>Ссылки</b>                                                                                                                                                                |
|----------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Офисный пакет                    | Libre Office 6.3.1                        | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a> |
| Операционная система             | UBUNTU 19.04                              | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>                             |
| Браузер                          | FirefoxMozilla                            | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>                                                                                      |
| Браузер                          | Opera                                     | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>                                                                                                                      |

|                      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Почтовый клиент      | MozillaThunderbird                    | <a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>                                                                                                                                                 |
| Файл-менеджер        | FarManager                            | <a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>                                                                                                                                               |
| Архиватор            | 7Zip                                  | <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>                                                                                                                                                                                 |
| Графический редактор | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF         | PDFCreator                            | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>                                                                                                                                                       |
| Аудиоплеер           | VLC                                   | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>                                                                                                                                                                   |
|                      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |

Паспорт ФОС  
по дисциплине "Гидропневмоавтоматика"

| Код компетенции | Элементы компетенции (части компетенции)                                                                                                                                     | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе                       | Периодичность контроля | Виды контроля | Способы контроля | Средства контроля |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|------------------|-------------------|
| 1               | 2                                                                                                                                                                            | 3                                                                                           | 4                      | 5             | 6                | 7                 |
| ОПК-1           | <b>Знать:</b><br>основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем | Гидростатика. Основные законы кинематики и динамики жидкости. Гидравлические сопротивления. | ТЕК, ПА                | Тест, 3       | Устно            | Тест              |

|  |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                        |         |      |       |                   |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|-------|-------------------|
|  | <b>Уметь:</b><br>проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств                                                    | Гидравлический расчет простых трубопроводов и их соединений. Расчет параметров, характеризующих работу гидравлических устройств.       | ТЕК, ПА | 3    | Устно | Тест              |
|  | <b>Владеть:</b><br>методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем | Теоретические и эмпирические зависимости, методы измерений. Графоаналитический метод расчета сложного трубопровода с насосной подачей. | ТЕК     | Тест | Устно | Тест, Журнал п.р. |

### Перечень оценочных средств

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                       | Представление оценочного средства в ФОС                                               |
|-------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тест (Т)                         | Система стандартизованных знаний, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося                                                                           | Фонд тестовых заданий                                                                 |
| 2     | Журнал практических работ        | Средство проверки навыков выполнения конкретных приёмов работы на учебно-лабораторном, исследовательском оборудовании, контрольно-измерительном оснащении, тренажёрах, симуляторах, компьютерах. | Темы практических работ. Образец журнала п.р. Шкала оценивания и процедура применения |

### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»

| Характеристика знания предмета и ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Зачеты  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач | зачтено |
| Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач                                                                                  |            |
| Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах          |            |
| Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы | не зачтено |

# Лист изменений и дополнений

| №<br>п/п | Виды дополнений и<br>изменений | Дата и номер<br>протокола заседания<br>кафедры (кафедр), на<br>котором были<br>рассмотрены и<br>одобрены изменения и<br>дополнения | Подпись (с<br>расшифровкой)<br>заведующего<br>кафедрой<br>(заведующих<br>кафедрами) |
|----------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                |                                                                                                                                    |                                                                                     |
|          |                                |                                                                                                                                    |                                                                                     |
|          |                                |                                                                                                                                    |                                                                                     |
|          |                                |                                                                                                                                    |                                                                                     |