

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сениченко Сергей Андреевич  
Должность: Директор ИНТех (филиал) ФГБОУ ВО "ЮГУ"  
Дата подписания: 07.07.2023  
Уникальный программный ключ:  
9f55af8b407f65a1e51b94befbb430a70aa8607b

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Югорский государственный университет»  
Институт нефти и технологий (филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Югорский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИНТех (филиала)  
ФГБОУ ВО «ЮГУ»  
С.А. Сениченко  
«01» июня 2023 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП. 13 УСТРОЙСТВО ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

для специальности среднего профессионального образования

15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 г. № 1580 (с изменениями и дополнениями)

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК нефтегазового дела протокол №9 от 26.05.2023 г.

Разработчик:

Преподаватель


ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  Деревинская Е.Л.

Председатель ПЦК нефтегазового дела:

Преподаватель высшей категории

ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  Богатова С.А.

Рабочая программа согласована, информационное обеспечение учебной дисциплины соответствует требованиям к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена

Заведующий библиотекой ИНТех(филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  С.В. Бакшеева

## СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.13 Устройство гидравлических и пневматических систем» является обязательной частью профессионального цикла ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающиеся должны:

иметь практический опыт:

- навыками разделения гидравлических процессов на виды и подвиды для их правильного математического описания и использования формул;
- навыками теоретического обоснования использования уравнений и формул, определяющих рассматриваемое гидравлическое или пневматическое явление или процесс.

**уметь:**

- У1 — понимать физическую природу основных гидравлических и пневматических процессов;
- У2 — рассчитывать параметры (характеристики) основных видов движения и покоя жидкости и газа

**знать:**

- 31 — основные понятия и определения гидравлики, пневматики;
- 32 — основополагающие уравнения, определяющие связи между параметрами течения или равновесия (покоя) жидкости, газа;
- 33 — формулы, константы, коэффициенты, с помощью которых можно определить параметры различных гидравлических, пневматических процессов и явлений;
- 34 — приборы и оборудование для определения гидравлических и пневматических характеристик

Код ПК, ОК	Умени я	Знани я
<b>ОК 1.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	У1	31, 33
<b>ОК 2.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	У2	32, 34

<b>ОК 3.</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	У1	31, 32
<b>ОК 4.</b> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	У2	32
<b>ОК 5.</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	У1	31,32
<b>ОК 6.</b> Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения	У2	32, 33
<b>ОК 7.</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	У1	31, 33
<b>ОК 8.</b> Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	У2	32, 34
<b>ОК 9.</b> Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	У1	31, 32
<b>ПК 1.1.</b> Осуществлять работы по подготовке единиц оборудования к монтажу.	У2	32, 33
<b>ПК 1.2.</b> Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.	У1	31, 32
<b>ПК 1.3.</b> Производить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.	У2	32, 34
<b>ПК 2.1.</b> Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода - изготовителя.	У1	31, 33
<b>ПК 2.2.</b> Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов.	У2	32, 34
<b>ПК 2.3.</b> Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования.	У1	31, 34
<b>ПК 2.4.</b> Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.	У2	32, 33
<b>ПК 3.1.</b> Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования.	У1	31, 32
<b>ПК 3.2.</b> Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного в соответствии требованиями технических регламентов	У2	32, 34
<b>ПК 3.3.</b> Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.	У1	31, 33
<b>ПК 3.4.</b> Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства.	У1	31, 32

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	72
в т. ч.:	
теоретическое обучение	40
лабораторные работы	12
практические занятия	8
<i>Самостоятельная работа</i>	6
Промежуточная аттестация - экзамен	6

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**  
**«Устройство гидравлических и пневматических систем»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
1. Жидкости и их основные физические свойства	1.1. Основные определения. 1.2. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям. 1.3. Характеристики рабочих жидкостей и их выбор. Примеры расчетов. 1.4. Гидравлические приводы. 1.5. Условные графические обозначения гидравлических приводов.	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4
	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Определение вязкости жидкостей с помощью капиллярного вискозиметра и вискозиметра Стокса	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Изучение основной и дополнительной литературы по теме:</b> 1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. — С. 15 — 19 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/423733/p.15-19">https://biblio-online.ru/bcode/423733/p.15-19</a> 2. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2022. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102131-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1045819/стр.11-20, стр.115-164">https://znanium.com/catalog/product/1045819/стр.11-20, стр.115-164</a>	0,5	
2. Гидростатика	2.1. Равновесие жидкости и действующие силы. 2.2. Гидростатическое давление и его свойства. 2.3. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. 2.4. Равновесие жидкости в поле земного тяготения. Поверхность уровня. Основное уравнение гидростатики. 2.5. Геометрическое и энергетическое толкование основного уравнения гидростатики. Величина гидростатического давления. Закон Паскаля. 2.6. Абсолютное и избыточное давления. Вакуум. 2.7. Эпюры гидростатического давления. 2.8. Сила давления жидкости на плоскую поверхность. 2.9. Центр давления. 2.10. Давление жидкости на криволинейные поверхности. 2.11. Приборы для измерения давления. 2.12. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Примеры расчетов.	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4
	<b>Практическое занятие №1.</b> Расчет силы давления в гидростатическом прессе	2	
	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Методы измерения гидростатического давления	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  <b>Изучение основной и дополнительной литературы по теме:</b>  1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. — С. 20 — 50 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/423733/p.20-50">https://biblio-online.ru/bcode/423733/p.20-50</a></p>	0,5	
3. Гидродинамика. Понятия и характеристики, определяющие течение жидкости	<p>3.1. Основные понятия гидродинамики. 3.2. Режимы движения жидкости. 3.3. Модели течения жидкости. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка. 3.4. Расход потока. Геометрические характеристики потока жидкости. Средняя скорость потока. Формула расхода. 3.5. Виды движения жидкости. 3.6. Общие сведения об относительном взаимодействии жидкости и твердого тела. Пример расчетов.</p> <p><b>Практическое занятие №2.</b> Определение режима движения жидкости и суммарных потерь напора по длине</p> <p><b>Лабораторная работа №3.</b> Изучение режимов движения жидкости (опыт Рейнольдса)</p>	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4
4. Основные уравнения движения жидкости	<p>4.1. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости. 4.2. Интегрирование дифференциальных уравнений Эйлера для случая установившегося течения в поле силы тяжести. Уравнение Бернулли. 4.3. Интерпретация уравнения Бернулли. 4.4. Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости. 4.5. Уравнение Бернулли для потока реальной (вязкой) жидкости. 4.6. Уравнение неразрывности или сплошности течения для установившегося потока жидкости. 4.7. Примеры практического применения уравнения неразрывности и уравнения Бернулли. 4.8. Уравнение Бернулли для газов. 4.9. Гидравлическая форма записи закона сохранения количества движения. 4.10. Основное уравнение равномерного течения жидкости. 4.11. Законы сохранения. Примеры расчетов.</p> <p><b>Лабораторная работа №4.</b> Иллюстрация уравнения Бернулли</p>	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4
5. Потери напора при установившемся движении жидкости	<p>5.1. Потери напора в трубопроводах. 5.2. Потери напора по длине при установившемся равномерном движении жидкости. 5.3. Потери напора на местных сопротивлениях. 5.4. Суммарные потери напора на участках трубопроводов. Взаимовлияние местных сопротивлений. 5.5. Коэффициент гидравлического трения по длине трубопровода l. 5.6. Влияние особых факторов на величину потерь напора в трубах. Примеры расчетов.</p>	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  <b>Изучение основной и дополнительной литературы по теме:</b>  1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. — С. 97 — 114 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/423733/p.97-114">https://biblio-online.ru/bcode/423733/p.97-114</a></p>	0,5	
6. Истечение жидкости через отверстия и насадки	6.1. Истечение жидкости через отверстия. 6.2. Истечение жидкости через насадки. 6.3. Особенности истечения через нецилиндрические насадки. 6.4. Истечение жидкости при переменном напоре. 6.5. Истечение через большое отверстие в атмосферу. Примеры расчетов.	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  <b>Изучение основной и дополнительной литературы по теме:</b>  1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. — С. 148 — 163 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/423733/p.148-163">https://biblio-online.ru/bcode/423733/p.148-163</a></p>	0,5	
7. Расчеты трубопроводов	7.1. Общие положения. 7.2. Расчеты простых коротких трубопроводов. 7.3. Основные задачи, решаемые при расчетах простых трубопроводов. 7.4. Сложные трубопроводы и их расчеты. 7.5. Гидравлический удар в трубах. Примеры расчетов.	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  <b>Изучение основной и дополнительной литературы по теме:</b>  1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. — С. 125 — 147 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/423733/p.125-147">https://biblio-online.ru/bcode/423733/p.125-147</a></p>	0,5	
8. Гидравлические машины	Классы гидравлических машин (гидродвигатели, насосы), их назначение. Гидротурбины, назначение, классификация по принципу действия, область применения. Насосы. Классификация по принципу действия, область применения. Схема насосной установки. Назначение основных элементов. Конструктивные особенности основных типов насосов, применяемых в промышленности: центробежные, поршневые, шестеренные, винтовые, пластинчатые, водокольцевые вакуумные. Рабочие характеристики насосов. Выбор марки насоса по рабочей характеристике в зависимости от технологических требований.	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  <b>Изучение основной и дополнительной литературы по теме:</b>  1. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2022. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102131-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1045819/">https://znanium.com/catalog/product/1045819/</a> стр.86-112.</p>	0,5	
	<p><b>Практическое занятие №3.</b> Определение полного напора, мощности насоса, построение характеристики водопроводной сети.</p>	2	
	<p><b>Лабораторная работа №5.</b> Снятие внешних характеристик центробежного насоса Д200-36 Б.</p>	2	
	<p><b>Лабораторная работа №6.</b> Испытание поршневых насосов УНБ-600.</p>	2	
<p>9. Теоретические основы термодинамики</p>	<p>Газовые законы, законы термодинамики, основные газовые процессы. Основные законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля). Основное уравнение термодинамики. Уравнение Клайперона-Менделеева. Газовая постоянная. Первый, второй законы термодинамики. Работа расширения или сжатия газа. Внутренняя энергия. Понятие энтропии и энтальпии. Термодинамические процессы рабочих тел (изотермические, изобарные, изохорные, адиабатные и политропные). Изображение процессов <math>p</math>, <math>T</math>-<math>S</math>, <math>i</math> – диаграммах. Идеальный термодинамический цикл Карно и его свойства. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Двигатели внутреннего сгорания (ДВС). устройство четырехтактного двигателя. Цикл ДВС на примере цикла ОТТО в <math>p</math>-<math>v</math> диаграмме. Процессы изменения состояния водяного пара в <math>T</math>-<math>S</math>, <math>i</math>-<math>S</math> диаграммах. Схема паросиловой установки. Цикл Ренкина в <math>i</math>-<math>S</math> диаграмме. Одноступенчатая холодильная машина с переохлаждением жидкости перед регулирующим вентилем. Построение цикла в диаграмме. Влажный воздух. Основные параметры построения процессов нагрева, охлаждения, увлажнения и осушения в диаграмме <math>i</math>-<math>d</math>.</p>	2	<p>ОК 01 - ОК 09  ПК 1.1 - 1.3  ПК 2.1 - 2.4  ПК 3.1 - 3.4</p>
	<p><b>Практические занятия</b>  № 4. Расчет теоретических циклов ДВС</p>	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  <b>Изучение основной и дополнительной литературы по теме:</b>            1. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2022. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102131-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1045819/стр.166-214">https://znanium.com/catalog/product/1045819/стр.166-214</a></p>	0,5	
10. Рабочая среда пневмоприводов	Основные требования к рабочей среде и способы ее подготовки. Оборудование для подготовки рабочей среды пневмоприводов.	1	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  <b>Изучение основной и дополнительной литературы по теме:</b>            1. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2022. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102131-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1045819/стр.216-235">https://znanium.com/catalog/product/1045819/стр.216-235</a></p>	0,5	
11. Пневматические приводы	Основные понятия и структурный состав пневмоприводов. Управляющая, регулирующая и вспомогательная аппаратура пневмоприводов. Принципиальные схемы пневмоприводов. Расчет расхода воздуха и коэффициента суммарного сопротивления пневмопривода.	1	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  <b>Изучение основной и дополнительной литературы по теме:</b>            1. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2022. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102131-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1045819/с.236-301">https://znanium.com/catalog/product/1045819/с.236-301</a></p>	1	
	Промежуточная аттестация	6	
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен кабинет «Устройство гидравлических и пневматических систем», оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
  - рабочие места по количеству обучающихся;
  - наглядные пособия (плакаты по гидравлике и термодинамике);
- техническими средствами обучения:
- компьютеры с программным обеспечением для проведения виртуальных лабораторных работ;
  - мультимедиапроектор;
  - пресс гидравлический Stels 10 т;
  - учебный стенд «Распределение давлений в гидродинамическом подшипнике» ДМ-РДГП-014.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

##### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Гидравлика: Учебник и практикум для СПО / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко [и др.]; под редакцией В. А. Кудинова. – Москва: Юрайт, 2019.- 386 с. - ISBN 978-5-534-10336-6. – Текст: непосредственный

Электронные издания **основной литературы**, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы

1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — Москва : Юрайт, 2023. — 218 с. — ISBN 978-5-534-07761-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/511584> - Текст: электронный.

2. Ухин, Б. В. Гидравлика : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 432 с. - ISBN 978-5-16-005536-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843217> - Текст: электронный.

Электронные издания **дополнительной литературы**, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы

1. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматизации : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — Москва : Юрайт, 2023. — 264 с. - ISBN 978-5-534-09114-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/514741> - Текст : электронный

2. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 318 с. - ISBN 978-5-8199-0780-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1149643> - Текст : электронный

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (основные умения, освоенные профессиональные компетенции)	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— основные понятия и определения гидравлики, пневматики;</li> <li>— основополагающие уравнения, определяющие связи между параметрами течения или равновесия (покоя) жидкости, газа;</li> <li>— формулы, константы, коэффициенты, с помощью которых можно определить параметры различных гидравлических, пневматических процессов и явлений;</li> <li>— приборы и оборудование для определения гидравлических и пневматических характеристик</li> </ul>	<p>Полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении практических и лабораторных работ</p>	<p>Проведение устных опросов, письменных контрольных работ, тестирование, экзамен</p>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— понимать физическую природу основных гидравлических и пневматических процессов;</li> <li>— рассчитывать параметры (характеристики) основных видов движения и покоя жидкости и газа</li> </ul>	<p>Выполнение практических и лабораторных работ в соответствии с заданием</p>	<p>Проверка результатов и хода выполнения практических и лабораторных работ, экзамен</p>