

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
С.А. Махновский  
2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.02 Гидромеханика**  
**«Общепрофессионального цикла»**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин,  
гидроприводов и гидропневмоавтоматики  
(базовой подготовки)

**Форма обучения**

**очная**

**Магнитогорск, 2020**

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидромеханика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 18 » апреля 2014г. № 345.

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

*Разработчик (и):*

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  /Шишниева Валентина Ивановна

### ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией  
«Механического и гидравлического  
оборудования»   
Председатель /О.А.Тарасова  
Протокол № 7 от 17.02 2020

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от 26.02 2020

Рецензент:

Государственное автономное профессиональное  
Образовательное учреждение Челябинской области  
«Политехнический колледж»

Руководитель МЦК «Технологии материалов»



/И.М.Курлова/

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
Приложение 1 .....	27
Приложение 2 .....	28
Приложение 3 .....	30
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....	31

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА»

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидромеханика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики

## 1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Гидромеханика» относится к профессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин «Физика», «Математика».

Дисциплина «Гидромеханика» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин «Элементы гидравлических и пневматических приводов», «Технологическое оборудование» и профессиональных модулей ПМ.01 «Организация и выполнение монтажа, наладки, испытаний, технического обслуживания и ремонта гидравлических и пневматических устройств, систем и приводов», ПМ.02 «Проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий».

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Организовывать и выполнять монтаж гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 1.3. Организовывать и проводить испытания гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 1.6. Организовывать и выполнять ремонт гидравлических и пневматических систем.

ПК 2.1. Участвовать в проектировании гидравлических и пневматических приводов по заданным условиям и разрабатывать принципиальные схемы.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01.	У01.1. оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства; У01.3. оценивать свои способности и возможности в профессиональной	301.2. возможности применения профессиональных навыков в смежных областях;

	деятельности;	
<b>ОК 02.</b>	У02.1. распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему; У02.2. определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата;	302.1. алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;
<b>ОК 04.</b>	У04.1. определять необходимые источники информации; У04.2. выделять наиболее значимое в изучаемом материале и структурировать получаемую информацию;	304.1. номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; 304.2. приемы структурирования информации;
<b>ОК 06.</b>	У06.1. работать в коллективе и команде; У06.3. проявлять толерантность в профессиональной деятельности;	306.1. основные принципы работы в коллективе;
<b>ОК 08.</b>	У08.1. самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития; У08.2. определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;	308.2. возможные траектории профессионального развития и самообразования;
<b>ПК 1.1.</b>	У2. применять основные законы гидростатики и гидродинамики для решения актуальных инженерных задач;	36. назначение, конструкцию и принцип действия беспроводных гидравлических насосов
<b>ПК 1.3.</b>	У1. определять параметры состояния рабочих жидкостей;	31. физические свойства жидкостей и газов; 32. рабочие жидкости гидроприводов; 33. параметры состояния рабочих жидкостей;
<b>ПК 1.6.</b>	У2. применять основные законы гидростатики и гидродинамики для решения актуальных инженерн У3. производить расчет гидравлических потерь энергии;	34. основные законы гидростатики, гидродинамики; 35. уравнения неразрывности, Бернулли;
<b>ПК 2.1.</b>	У3. производить расчет гидравлических потерь энергии;	

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>96</b>
в том числе:	
- лабораторные занятия	8
- практические занятия	40
- контрольные работы	<i>не предусмотрено</i>
- курсовая работа (проект)	<i>не предусмотрено</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>48</b>
в том числе:	
- самостоятельная работа над курсовым проектом (работой)	<i>не предусмотрено</i>
- внеаудиторная самостоятельная работа	48
Форма промежуточной аттестации - <i>дифференцированный зачет</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Гидромеханика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы гидравлики</b>		<b>130</b>	<b>ОК/ПК</b>
<b>Тема 1.1. Физические свойства жидкостей и газов</b>	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ОК.1 У <sub>1</sub> , У01.1, У01.3. З <sub>1</sub> , З <sub>2</sub> , З01.2.
	Входной контроль. Исторический обзор развития гидромеханики. Общие сведения о жидкости. Классификация и основные физические свойства рабочих жидкостей. Физический смысл, определение, единицы измерения. Приборы для определения физических свойств жидкости		
	Практические занятия	2	
	ПЗ №1 Изучение вискозиметра типа ВПЖ-2 для измерения вязкости жидкости		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Составить глоссарий терминов по гидромеханике		
<b>Тема 1.2. Рабочие жидкости гидроприводов</b>	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ОК.1 У <sub>1</sub> , У01.1, У01.3. З <sub>1</sub> , З <sub>2</sub> , З01.2.
	Рабочая жидкость гидравлических приводов изделий. Жидкость как рабочая среда гидропривода.		
	Практические занятия	2	
	ПЗ №2 Выбор рабочей жидкости		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Приготовить мини-проект «Рабочие жидкости гидроприводов»		
<b>Тема 1.3. Параметры состояния рабочих жидкостей</b>	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ОК.1 У <sub>1</sub> , У01.1, У01.3. З <sub>1</sub> , З <sub>2</sub> , З01.2.
	Параметры состояния рабочих жидкостей, их изменение в зависимости от температуры и давления		
	Практические занятия	2	
	ПЗ №3 Изучение свойств смазочных материалов		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Составить сравнительную таблицу: «Характеристика рабочих жидкостей»		
<b>Тема 1.4.</b>	Содержание учебного материала	8	ПК 1.3, ОК.2

<b>Основные законы гидростатики</b>	Гидростатика. Гидростатическое давление: его свойства и единицы измерения. Гидростатическое давление на дно и боковые стенки сосудов; законы гидростатики и основные свойства гидростатического давления. Приборы для измерения давлений; гидростатические машины: гидропресс, гидродомкрат, преобразователи давления, гидравлические аккумуляторы. Виды давлений. Давление избыточное, абсолютное, вакуум. Способы измерения гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля, его применение, методика расчета гидравлического пресса, мультипликатора. Сила гидростатического давления. Гидростатический парадокс. Закон Архимеда. Преобразователи давления.		У <sub>2</sub> , У02.1, У02.2 З <sub>3</sub> , З <sub>4</sub> , З0 <sub>2.1</sub>
	Лабораторные занятия	2	
	ЛР №1 Измерение гидростатического давления		
	Практические занятия	6	
	ПЗ №4 Изучение приборов для измерения давления		
	ПЗ №5 Решение задач на вычисление давления, на применение законов Паскаля и Архимеда		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнить расчетно-графическую работу на использование законов гидростатики несжимаемой жидкости.	6	
<b>Тема 1.5. Основные законы гидродинамики</b>	Содержание учебного материала	8	ПК 1.3, ОК.2 У <sub>2</sub> , У02.1, У02.2 З <sub>3</sub> , З <sub>4</sub> , З0 <sub>2.1</sub>
	Установившееся и неустановившееся движение, элементарная струйка идеальной и реальной жидкости. Поток, основные характеристики потока, виды потока, элементы потока жидкости. Линейная скорость и расход.		
	Практические занятия	6	
	ПЗ №6 Решение задач на определение параметров потока		
	ПЗ №7 Решение задач на определение линейной скорости и расхода.		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнить расчетно-графическую работу на использование законов динамики идеальной жидкости.	6	
<b>Тема 1.6. Уравнение</b>	Содержание учебного материала	4	ПК 1.3, ОК.2 У <sub>2</sub> , У02.1, У02.2
	Уравнение постоянства расхода, уравнение неразрывности. Принцип		

<b>неразрывности, принцип и уравнения Бернулли</b>	Д.И. Бернулли. Удельная энергия элементарной струйки и потока, её графическое изображение. Уравнение Д.И. Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости, его энергетический смысл и геометрическое изображение. Применение уравнения Д.И. Бернулли для решения актуальных инженерных задач. Расходомер Вентури, инжекторные устройства, смесители жидкостей.		З <sub>3</sub> , З <sub>4</sub> , З <sub>02.1</sub>
	Лабораторные занятия	2	
	ЛР №2 Тарировка водомера Вентури		
	Практические занятия	2	
	ПЗ №8 Иллюстрация уравнения Бернулли		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Подготовка к семинарскому занятию			
<b>Тема 1.7. Режимы движения жидкости</b>	Содержание учебного материала	2	ПК 1.3, ОК.2 У <sub>2</sub> , У02.1, У02.2 З <sub>3</sub> , З <sub>4</sub> , З <sub>02.1</sub>
	Режимы движения жидкости.		
	Лабораторные занятия	2	
	ЛР №3 Определение режима движения потока расчетным методом		
	Практические занятия	4	
	ПЗ №9 Решение задач на определение режима движения жидкости		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Составить конспект по теме: Равномерное течение жидкости в открытых руслах (каналах). Гидравлический расчет каналов.			
<b>Тема 1.8. Потери напора.</b>	Содержание учебного материала	2	ПК 1.6, ОК.4 У <sub>3</sub> , У04.1., У04.2 З <sub>5</sub> , З04.1, З04.2
	Потери напора и давления при движении жидкостей по трубам. Виды местных сопротивлений. Расчет простых трубопроводов. Расчёт линейных и местных потерь напора.		
	Практические занятия	8	
	ПЗ №10 Решение задач на определение потерь напора		
	ПЗ №11 Экспериментальное определение коэффициента местных сопротивлений		
	ПЗ №12 Определение коэффициента сопротивления трению при движении жидкости в круглой трубе		
	ПЗ №13 Гидравлический расчет трубопровода		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Приготовить мини-проект «Потери напора»		

<b>Тема 1.9. Истечение жидкостей через отверстия и насадки</b>	Содержание учебного материала	2	ПК 1.6, ОК.4 У <sub>3</sub> , У04.1., У04.2 З <sub>5</sub> , З04.1, З04.2.
	Истечение жидкости через отверстия при постоянном напоре; насадки, классификация насадков; истечение жидкости через отверстия и насадки при переменном напоре; истечение под уровень. Коэффициент сжатия струи; коэффициент скорости. Определение скорости и расхода истечения		
<b>Тема 1.10. Взаимодействие потока жидкостей с твердой преградой</b>	Содержание учебного материала	2	ПК 1.6, ОК.4 У <sub>3</sub> , У04.1., У04.2 З <sub>5</sub> , З04.1, З04.2.
	Взаимодействие потока жидкости с твердой преградой; элемент «сопло-заслонка»; изменение давления в междроссельной камере в зависимости от расстояния заслонки от сопла; характеристика элемента, использование элемента типа «сопло-заслонка» в средствах гидропневмоавтоматики. Расчёт сил взаимодействия струи жидкости на преграду.		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Составить конспект по теме: Движение жидкости в каналах. Водосливы.		
<b>Тема 1.11. Кавитация</b>	Содержание учебного материала	2	ПК 2.1. ОК.6, ОК.8 У <sub>3</sub> , У06.1, У06.3, У08.1, У08.2 З <sub>6</sub> , З06.1, З08.2.
	Кавитация в трубопроводах: признаки, причины возникновения, способы предотвращения		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Подготовка к техническому диктанту		
<b>Тема 1.12. Гидравлический удар в трубопроводах</b>	Содержание учебного материала	4	ПК 2.1. ОК.6, ОК.8 У <sub>3</sub> , У06.1, У06.3, У08.1, У08.2 З <sub>6</sub> , З06.1, З08.2.
	Гидравлический удар в трубопроводах. Причины возникновения. Физическая сущность, способы защиты гидроприводов от гидроудара. Прямой и непрямой гидравлический удар. Практическое использование теории гидравлического удара. Методы борьбы с гидравлическим ударом. Гидротаран, принцип работы. Расчёт подачи жидкости гидротараном. Водоподъёмная гидравлическая установка, действующая на принципе гидроудара. Назначение, принцип действия и основные характеристики. Контрольная работа №1.		
	Практические занятия	2	
	ПЗ №14 Решение задач на определение расхода жидкости через отверстия и насадки, гидравлический удар		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	

	Решение задач на расчет трубопроводных систем и использование теории подобия и моделирования гидродинамических процессов.		
<b>Раздел 2. Беспроводные гидравлические насосы</b>		<b>14</b>	<b>ОК/ПК</b>
<b>Тема 2.1. Беспроводные гидравлические насосы</b>	Содержание учебного материала	4	ПК 2.1. ОК.6, ОК.8 У <sub>3</sub> , У06.1, У06.3, У08.1, У08.2 З <sub>6</sub> , З06.1, З08.2.
	Беспроводные гидравлические насосы. Область применения, классификация, их устройство, принцип работы, их особенности.		
	Лабораторные занятия	2	
	ЛР №4 Экспериментальное исследование шестеренного насоса при различных частотах вращения вала насоса		
	Практические занятия	6	
	ПЗ №15 Изучение технических характеристик насосов		
	ПЗ №16 Определение основных параметров поршневого насоса		
	ПЗ №17 Определение основных параметров шестеренного насоса		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Составить сравнительную характеристику насосов			
<b>Всего (максимальная учебная нагрузка):</b>		<b>144</b>	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет Гидромеханики	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Комплект учебного оборудования "Гидропривод, гидроавтоматика и автоматизация технологических процессов", минилаборатория "Капелька"
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

##### Основная литература

1. Ухин, Б. В. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1026900>
2. Исаев, А. П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 420 с. Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/937454>

##### Дополнительная литература

1. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=68351>
2. Гидромеханика [Электронный ресурс] : практикум / А. Д. Кольга, В. С. Вагин, А. И. Курочкин, Б. М. Габбасов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&view=true> . - Макрообъект.

##### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ Договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016
MS Office 2007	№135 от 17.09.2017	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

##### Интернет-ресурсы

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
3. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.intuit.ru/studies/courses](http://www.intuit.ru/studies/courses), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
4. Институт Юнеско по информационным технологиям в образовании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iite.unesco.org/ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
5. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/832/7832>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
6. Портал цифрового образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.digital-edu.ru](http://www.digital-edu.ru), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
8. СПО в российских школах: команда ALT Linux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

### 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Тема 1.1. Физические свойства жидкостей и газов	<p><b>Текст задания:</b> Составить глоссарий терминов по гидромеханике</p> <p><b>Цель:</b> раскрыть содержание основных терминов, разъяснить слова-термины в контексте данной темы, раскрыть их значение, дать их научное толкование.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> Для ведения глоссария должна быть заведена отдельная тетрадь или можно вести словарь с конца общей тетради для конспектов, возможно составление электронного глоссария как одного из видов индивидуальных проектов.</p> <p><b>Критерии оценки:</b> точность формулировок терминов при проведении физического диктанта, глоссарий сдается в бумажном или электронном варианте. Содержательная часть и объем терминологии должны соответствовать предъявленным требованиям.</p>
2	Тема 1.2. Рабочие жидкости гидроприводов	<p><b>Текст задания:</b> Приготовить мини-проект «Рабочие жидкости гидроприводов»</p> <p><b>Цель:</b> развитие личности учащихся на основе усвоения универсальных способов деятельности</p> <p>Развивать у учащихся способности самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации (т.е. оптимально организовывать свою деятельность), контролировать и оценивать</p>

		<p>свои достижения формировать умение учиться). интеграция имеющихся знаний и приобретение новых</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b>          Проектная деятельность - часть самостоятельной работы учащихся. Качественно выполненный проект – это поэтапное планирование своих действий, отслеживание результатов своей работы. Показателем успешности проекта является его продукт.</p> <p><b>Критерии оценки:</b> актуальность, глубина, научность теоретического материала; четкость выступления, уровень самостоятельности; использование мультимедийной презентации, ее качество; время выступления</p>
3	<p>Тема 1.3.          Параметры состояния рабочих жидкостей</p>	<p><b>Текст задания:</b>          Составить сравнительную таблицу: «Характеристика рабочих жидкостей»</p> <p><b>Цель:</b> повторить и систематизировать изученный материал, научиться выделять главное и основное, лаконично, компактно и сжато изложить отобранный материал, научиться классифицировать излагаемый материал по уровням значимости.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b>          Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При заполнении сравнительной таблицы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения таблиц – отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости.</p> <p>Этапы работы над сравнительной таблицей</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поиск информации</li> <li>2. Анализ информации</li> <li>3. Осмысление информации</li> <li>4. Синтез информации.</li> </ol> <p><b>Критерии оценки:</b> обоснование, логичность, четкость, рациональность</p>
4	<p>Тема 1.4.          Основные законы гидростатики</p>	<p><b>Текст задания:</b> Выполнить расчетно-графическую работу на использование законов гидростатики несжимаемой жидкости.</p> <p><b>Цель:</b> закрепляют знания, полученные в процессе прохождения курса.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b>          Самостоятельному решению задач должна предшествовать работа по тщательному изучению теоретического лекционного материала соответствующего раздела гидромеханики и гидравлики.</p> <p>При решении задач необходимо следовать некоторым правилам методического характера: – записать краткое условие задачи, переведя в систему СИ все известные из условия данные, добавив в случае необходимости некоторые справочные константы; – выполнить анализ задачи, вскрыв логический путь поиска искомой величины с отражением всех необходимых закономерностей, используемых в процессе решения; – выполнить графическое отображение (эскиз) условия задачи; – получить решение, в виде зависимости в общем виде, сопровождая решение необходимыми пояснениями; – оценить достоверность решения, проверкой размерности и полным использованием исходных данных; –</p>

		<p>произвести численный расчет с учетом необходимой точности решения.</p> <p><b>Критерии оценки:</b> оценить логическую целесообразность полученной расчетом численной величины.</p>
5	<p>Тема 1.5. Основные законы гидродинамики</p>	<p><b>Текст задания:</b> Выполнить расчетно-графическую работу на использование законов динамики идеальной жидкости.</p> <p><b>Цель:</b> закрепляют знания, полученные в процессе прохождения курса.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> Самостоятельному решению задач должна предшествовать работа по тщательному изучению теоретического лекционного материала соответствующего раздела гидромеханики и гидравлики. При решении задач необходимо следовать некоторым правилам методического характера: – записать краткое условие задачи, переведя в систему СИ все известные из условия данные, добавив в случае необходимости некоторые справочные константы; – выполнить анализ задачи, вскрыв логический путь поиска искомой величины с отражением всех необходимых закономерностей, используемых в процессе решения; – выполнить графическое отображение (эскиз) условия задачи; – получить решение, в виде зависимости в общем виде, сопровождая решение необходимыми пояснениями; – оценить достоверность решения, проверкой размерности и полным использованием исходных данных; – произвести численный расчет с учетом необходимой точности решения.</p> <p><b>Критерии оценки:</b> оценить логическую целесообразность полученной расчетом численной величины.</p>
6	<p>Тема 1.6. Уравнение неразрывности, принцип и уравнения Бернулли</p>	<p><b>Текст задания:</b> Подготовка к семинарскому занятию</p> <p><b>Цель:</b> Углубить, конкретизировать и расширить знания, овладеть ими на более высоком уровне репродукции и трансформации. Закрепить умения и навыки самостоятельной работы. Расширить общий, профессиональный и культурный кругозор.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> Подготовка к семинарскому занятию является одним из наиболее сложных видов самостоятельной работы, большой целенаправленной самостоятельной работы над выступлениями и/или докладами. Этапы подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Выяснить тему и вопросы семинара</li> <li>2) Ознакомиться с рекомендованной литературой</li> <li>3) Выяснить индивидуальное задание (если есть)</li> <li>4) Планирование работы:</li> <li>5) Чтение литературы: начинается с основных источников(учебник, лекция) и заканчивается работой над дополнительной литературой</li> <li>6) Выписки: делаются по каждому пункту плана.</li> <li>7) Составление плана выступления, готовятся цитаты, тезисы.</li> </ol> <p>План помогает организовать свою работу над темой, делает ответы более целенаправленными, логичными, последовательными, доказательными.</p> <p><b>Критерии оценки:</b> сформулировать полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично и структурировано изложить материал. При этом студент должен показать знание специальной литературы продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в</p>

		соответствующей области, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы
7	Тема 1.7. Режимы движения жидкости	<p><b>Текст задания:</b> Составить конспект по теме: Равномерное течение жидкости в открытых руслах (каналах). Гидравлический расчет каналов.</p> <p><b>Цель:</b> повторить и систематизировать изученный материал, научиться выделять главное и основное, лаконично, компактно и сжато изложить отобранный материал, научиться классифицировать излагаемый материал по уровням значимости.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При составлении конспекта необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения конспекта - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости.</p> <p>Этапы работы над конспектом</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поиск информации</li> <li>2. Анализ информации</li> <li>3. Осмысление информации</li> <li>4. Синтез информации.</li> </ol> <p><b>Критерии оценки:</b> логично и структурировано изложить материал, при этом студент должен показать знание специальной литературы, продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы</p>
8	Тема 1.8. Потери напора	<p><b>Текст задания:</b> Приготовить мини-проект «Потери напора»</p> <p><b>Цель:</b> развитие личности учащихся на основе усвоения универсальных способов деятельности Развивать у учащихся способности самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации (т.е. оптимально организовывать свою деятельность), контролировать и оценивать свои достижения формировать умение учиться). интеграция имеющихся знаний и приобретение новых</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> Проектная деятельность - часть самостоятельной работы учащихся. Качественно выполненный проект – это поэтапное планирование своих действий, отслеживание результатов своей работы. Показателем успешности проекта является его продукт.</p> <p><b>Критерии оценки:</b> Актуальность, глубина, научность теоретического материала; четкость выступления, уровень самостоятельности; использование мультимедийной презентации, ее качество; время выступления</p>
9	Тема 1.9. Истечение жидкостей через отверстия и насадки Тема 1.10. Взаимодействие потока жидкостей с	<p><b>Текст задания:</b> Составить конспект по теме: Движение жидкости в каналах. Водосливы.</p> <p><b>Цель:</b> повторить и систематизировать изученный материал, научиться выделять главное и основное, лаконично, компактно и сжато изложить отобранный материал, научиться классифицировать излагаемый материал по уровням значимости.</p>

	<p>твердой преградой</p>	<p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b>  Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При составлении конспекта необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения конспекта - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости.  Этапы работы над конспектом  1. Поиск информации  2. Анализ информации  3. Осмысление информации  4. Синтез информации.  <b>Критерии оценки:</b> логично и структурировано изложить материал, при этом студент должен показать знание специальной литературы, продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы</p>
<p>10</p>	<p>Тема 1.11. Кавитация</p>	<p><b>Текст задания:</b> Подготовка к техническому диктанту  <b>Цель:</b> закрепить умения и навыки самостоятельной работы. Расширить общий, профессиональный и культурный кругозор.  <b>Рекомендации по выполнению задания:</b>  Подготовка к техническому диктанту является одним из наиболее сложных видов самостоятельной работы, большой целенаправленной самостоятельной работы над выступлениями и/или докладами.  Этапы подготовки:  1) Выяснить тему  2) Ознакомиться с рекомендованной литературой  3) Повторить изученный материал  <b>Критерии оценки:</b>  сформулировать полный и правильный ответ на вопросы диктанта, при этом студент должен показать знание специальной литературы, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы</p>
<p>11</p>	<p>Тема 1.12. Гидравлический удар в трубопроводах</p>	<p><b>Текст задания:</b> Выполнить решение задач на расчет трубопроводных систем и использование теории подобия и моделирования гидродинамических процессов.  <b>Цель:</b> закрепляют знания, полученные в процессе прохождения курса.  <b>Рекомендации по выполнению задания:</b>  Самостоятельному решению задач должна предшествовать работа по тщательному изучению теоретического лекционного материала соответствующего раздела гидромеханики и гидравлики.  При решении задач необходимо следовать некоторым правилам методического характера: – записать краткое условие задачи, переведя в систему СИ все известные из условия данные, добавив в случае необходимости некоторые справочные константы; – выполнить анализ задачи, вскрыв логический путь поиска искомой величины с отражением всех необходимых закономерностей, используемых в процессе решения; – выполнить графическое отображение (эскиз) условия задачи; – получить решение, в виде зависимости в общем виде, сопровождая решение необходимыми</p>

		<p>пояснениями; – оценить достоверность решения, проверкой размерности и полным использованием исходных данных; – произвести численный расчет с учетом необходимой точности решения; – оценить логическую целесообразность полученной расчетом численной величины.</p>
	<p>Тема 2.1. Беспроводные гидравлические насосы</p>	<p><b>Текст задания:</b> Составить сравнительную характеристику насосов  <b>Цель:</b> повторить и систематизировать изученный материал, научиться выделять главное и основное, лаконично, компактно и сжато изложить отобранный материал, научиться классифицировать излагаемый материал по уровням значимости.  <b>Рекомендации по выполнению задания:</b>  Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При заполнении сравнительной таблицы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения таблиц – отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости.  Этапы работы над сравнительной таблицей  1. Поиск информации  2. Анализ информации  3. Осмысление информации  4. Синтез информации.  <b>Критерии оценки:</b>  обоснование, логичность, четкость, рациональность</p>

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства
<b>Раздел 1. Основы гидравлики</b>			
1	Тема 1.1 Физические свойства жидкостей и газов	У <sub>1</sub> определять параметры состояния рабочих жидкостей; У01.1. оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства; У01.3. оценивать свои способности и возможности в профессиональной деятельности; З <sub>1</sub> физические свойства жидкостей и газов; З <sub>2</sub> рабочие жидкости гидроприводов; З01.2. возможности применения профессиональных навыков в смежных областях.	Тест Практические задания
2	Тема 1.2 Рабочие жидкости гидроприводов	У <sub>1</sub> определять параметры состояния рабочих жидкостей; У01.1. оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства; У01.3. оценивать свои способности и возможности в профессиональной деятельности; З <sub>1</sub> физические свойства жидкостей и газов; З <sub>2</sub> рабочие жидкости гидроприводов; З01.2. возможности применения профессиональных навыков в смежных областях.	Тест Практические задания
3	Тема 1.3 Параметры состояния рабочих жидкостей	У <sub>1</sub> определять параметры состояния рабочих жидкостей; У01.1. оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства;	Тест Практические задания

		<p>У01.3. оценивать свои способности и возможности в профессиональной деятельности;</p> <p>З<sub>1</sub> физические свойства жидкостей и газов;</p> <p>З<sub>2</sub> рабочие жидкости гидроприводов;</p> <p>301.2. возможности применения профессиональных навыков в смежных областях.</p>	
4	Тема 1.4 Основные законы гидростатики	<p>У<sub>2</sub> применять основные законы гидростатики и гидродинамики для решения актуальных инженерных задач;</p> <p>У02.1. распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему;</p> <p>У02.2. определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата.</p> <p>З<sub>3</sub> основные законы гидростатики, гидродинамики;</p> <p>З<sub>4</sub> уравнения неразрывности, Бернулли;</p> <p>302.1. алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач.</p>	Тест Практические задания
5	Тема 1.5 Основные законы гидродинамики	<p>У<sub>2</sub> применять основные законы гидростатики и гидродинамики для решения актуальных инженерных задач;</p> <p>У02.1. распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему;</p> <p>У02.2. определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата.</p> <p>З<sub>3</sub> основные законы гидростатики, гидродинамики;</p> <p>З<sub>4</sub> уравнения неразрывности, Бернулли;</p> <p>302.1. алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач.</p>	Тест Практические задания
6	Тема 1.6 Уравнение неразрывности, принцип и уравнения Бернулли	<p>У<sub>2</sub> применять основные законы гидростатики и гидродинамики для решения актуальных инженерных задач;</p>	Тест Практические задания

		<p>У02.1. распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему;</p> <p>У02.2. определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата.</p> <p>З<sub>3</sub> основные законы гидростатики, гидродинамики;</p> <p>З<sub>4</sub> уравнения неразрывности, Бернулли;</p> <p>302.1. алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач.</p>	
7	Тема 1.7 Режимы движения жидкости	<p>У<sub>2</sub> применять основные законы гидростатики и гидродинамики для решения актуальных инженерных задач;</p> <p>У02.1. распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему;</p> <p>У02.2. определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата.</p> <p>З<sub>3</sub> основные законы гидростатики, гидродинамики;</p> <p>З<sub>4</sub> уравнения неразрывности, Бернулли;</p> <p>302.1. алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач.</p>	Тест Практические задания
8	Тема 1.8 Потери напора	<p>У<sub>3</sub> производить расчет гидравлических потерь энергии;</p> <p>У04.1. определять необходимые источники информации;</p> <p>У04.2. выделять наиболее значимое в изучаемом материале и структурировать получаемую информацию;</p> <p>З<sub>5</sub> назначение, конструкцию и принцип действия беспроводных гидравлических насосов;</p> <p>304.1. номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>304.2. приемы структурирования информации.</p>	Тест Практические задания
9	Тема 1.9 Истечение жидкостей	У <sub>3</sub> производить расчет	Тест

	через отверстия и насадки	<p>гидравлических потерь энергии;</p> <p>У04.1. определять необходимые источники информации;</p> <p>У04.2. выделять наиболее значимое в изучаемом материале и структурировать получаемую информацию;</p> <p>З<sub>5</sub> назначение, конструкцию и принцип действия беспроводных гидравлических насосов;</p> <p>304.1. номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>304.2. приемы структурирования информации.</p>	Практические задания
10	Тема 1.10 Взаимодействие потока жидкостей с твердой преградой	<p>У<sub>3</sub> производить расчет гидравлических потерь энергии;</p> <p>У04.1. определять необходимые источники информации;</p> <p>У04.2. выделять наиболее значимое в изучаемом материале и структурировать получаемую информацию;</p> <p>З<sub>5</sub> назначение, конструкцию и принцип действия беспроводных гидравлических насосов;</p> <p>304.1. номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>304.2. приемы структурирования информации.</p>	Тест Практические задания
11	Тема 1.11 Кавитация	<p>У<sub>3</sub> производить расчет гидравлических потерь энергии;</p> <p>У06.1. работать в коллективе и команде;</p> <p>У06.3. проявлять толерантность в профессиональной деятельности;</p> <p>У08.1. самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития;</p> <p>У08.2. определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>З<sub>6</sub> параметры состояния рабочих жидкостей;</p> <p>306.1. основные принципы работы в коллективе;</p> <p>308.2. возможные траектории профессионального развития и самообразования.</p>	Тест Практические задания

12	Тема 1.12 Гидравлический удар в трубопроводах	<p>У<sub>3</sub> производить расчет гидравлических потерь энергии;</p> <p>У06.1. работать в коллективе и команде;</p> <p>У06.3. проявлять толерантность в профессиональной деятельности;</p> <p>У08.1. самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития;</p> <p>У08.2. определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>З<sub>6</sub> параметры состояния рабочих жидкостей;</p> <p>306.1. основные принципы работы в коллективе;</p> <p>308.2. возможные траектории профессионального развития и самообразования.</p>	Тест Практические задания
<b>Раздел 2 Беспроводные гидравлические насосы</b>			
13	Тема 2.1 Беспроводные гидравлические насосы	<p>У<sub>3</sub> производить расчет гидравлических потерь энергии;</p> <p>У06.1. работать в коллективе и команде;</p> <p>У06.3. проявлять толерантность в профессиональной деятельности;</p> <p>У08.1. самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития;</p> <p>У08.2. определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>З<sub>6</sub> - параметры состояния рабочих жидкостей;</p> <p>306.1. основные принципы работы в коллективе;</p> <p>308.2. возможные траектории профессионального развития и самообразования;</p>	Тест Практические задания

#### 4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Гидромеханика» *дифференцированный зачет*.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
<p>У<sub>1</sub> - определять параметры состояния рабочих жидкостей;</p> <p>У01.1. оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и</p>	<p><b>Теоретические вопросы по содержанию курса</b></p> <p>Ответить на контрольные вопросы:</p> <p>1. Каким показателем характеризуется такое свойство жидкостей, как сжимаемость, и что он показывает?</p> <p>2. Какая величина является обратной к коэффициенту объёмного сжатия?</p>

<p>среды жизнедеятельности граждан российского государства; У01.3. оценивать свои способности и возможности в профессиональной деятельности; З<sub>1</sub>- физические свойства жидкостей и газов; З<sub>2</sub> - рабочие жидкости гидроприводов; 301.2. возможности применения профессиональных навыков в смежных областях.</p>	<p>3. . Что такое вязкость и какие типы вязкостей различают? 4. Каким свойством жидкостей обусловлено то, что жидкость не может сохранять собственную форму? 5. Какая поверхность называется смачиваемой, а какая несмачиваемой? 6. Какая жидкость считается идеальной? 7. Как называется способность жидкости или газа уменьшаться в объёме при увеличении давления? 8. Каким коэффициентом характеризуется сжимаемость жидкостей? 9. Как называется способность жидкости или газа оказывать сопротивление касательным усилиям, которые стремятся сдвинуть одни частицы относительно других? 10. Какую величину дает произведение плотности и ускорения свободного падения (<math>\rho g</math>)? 11. Какой объем занимает вода массой <math>m = 5</math> кг ? 12. Чьим именем названа единица измерения кинематической вязкости? 13. Какая жидкость считается идеальной? 14. Каким законом определяется влияние температуры на изменение объёма газа при постоянном давлении? 15. Решить задачу Определите плотность минерального масла при температуре 400°K, если при температуре 320°K она равна 0,786 кг/м<sup>3</sup>. Температурный коэффициент объемного расширения масла <math>\beta_t = 0,0076K^{-1}</math>.</p>
<p>У<sub>2</sub> применять основные законы гидростатики и гидродинамики для решения актуальных инженерных задач; У02.1. распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему; У02.2. определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата. З<sub>3</sub> - основные законы гидростатики, гидродинамики; З<sub>4</sub> - уравнения неразрывности, Бернулли; 302.1. алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач.</p>	<p><b>Типовые практические задания</b> Выполнить задание: <b>Вариант 1</b> Ответить на тестовые задания: 1. Свойство минерального масла под влиянием высоких температур образовывать углистый осадок в условиях нагрева без доступа воздуха - это: А) кислотность; Б) зольность; В) коксуемость Г) углистость. 2. Основное уравнение гидростатики - это: А) <math>P_0 = P + \rho gh</math>; Б) <math>P = P_0 - \rho gh</math>; В) <math>P = P_0 \cdot \rho gh</math>; Г) <math>P = P_0 + \rho gh</math>. 3. Количество жидкости, протекающее через площадь живого сечения потока в единицу времени - это: А) объём жидкости; В) расход жидкости; Б) давление жидкости; Г) подача. 4. Дополните. В зависимости от способа измерения количества жидкости расход может быть: 1) объёмный; 2) .....; 3) весовой 5. Бурное течение жидкости - это: А) равномерное В) ламинарное Б) неравномерное Г) турбулентное 6. Критическое число Рейнольдса, при котором ламинарный режим переходит в турбулентный: А) 2300; В) 3200; Б) 2320; Г) 3230. 7. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости: А) <math>z + (C/cg) + (x^2/2g) = H = \text{Const}</math>; Б) <math>z + (C/cg) + b(x^2/2g) + D_{\text{нпот}} = H = \text{Const}</math> ; В) <math>z + (C/cg) + b(x^2/2g) = H = \text{Const}</math>; Г) <math>z + (C/2g) + b(x^2/cg) + D_{\text{нпот}} = H = \text{Const}</math> . 8. Вспенивание масла, посветление, колебание давления рабочей жидкости, повышение температуры гидроустройства, уменьшение КПД;</p>



<p>У<sub>3</sub> - производить расчет гидравлических потерь энергии;</p> <p>У04.1. определять необходимые источники информации;</p> <p>У04.2. выделять наиболее значимое в изучаемом материале и структурировать получаемую информацию;</p> <p>З<sub>5</sub> - назначение, конструкцию и принцип действия беспроводных гидравлических насосов;</p> <p>З04.1. номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>З04.2. приемы структурирования информации.</p> <p>У06.1. работать в коллективе и команде;</p> <p>У06.3. проявлять толерантность в профессиональной деятельности;</p> <p>У08.1. самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития;</p> <p>У08.2. определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>З<sub>6</sub> - параметры состояния рабочих жидкостей;</p> <p>З06.1. основные принципы работы в коллективе;</p> <p>З08.2. возможные траектории профессионального развития и самообразования;</p>	<p>Задания на РГР, представляет собой комплексную задачу</p> <p>Задача</p> <p>Условие задачи:</p> <p>На схеме изображена система, состоящая из гидробака (резервуара) и трубы переменного или постоянного сечения. Движение жидкости плотностью <math>\rho</math> происходит под действием давления, создаваемого баком.</p> <p>Согласно варианту определить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скорость истечения жидкости, расход и потери напора вдоль трубы, предполагая турбулентное движение.</li> <li>2. Построить линию полных напоров и пьезометрическую линию (в масштабе).</li> <li>3. Трубы стальные. Найти значения <math>\Delta\mathcal{E}</math>, <math>d\Delta\mathcal{E}</math> [1, 2].</li> <li>4. Сделать проверку правильности результатов расчета.</li> <li>5. Уточнить режим движения жидкости в трубе, если кинематический коэффициент вязкости <math>\nu</math>, м<sup>2</sup>/с.</li> </ol> <p>Дополнительное задание</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислить коэффициент сопротивления системы</li> </ol> $\zeta = \left( \lambda \frac{1}{d} + \sum \zeta \right)$ <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Найти зависимость <math>H = f(Q)</math>, полагая турбулентный режим движения.</li> <li>3. Построить графическую зависимость потребного напора от расхода – <math>H_{тр} = f(Q)</math>. Дать анализ зависимости.</li> </ol> <p>Значения исходных данных к задаче</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дано</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\rho</math>, кг/м<sup>3</sup></td> <td>900</td> <td>720</td> <td>780</td> <td>820</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td><math>L_1</math>, м</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>d_1</math>, мм</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>32</td> <td>38</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td><math>L_2</math>, м</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>3,5</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td><math>d_2</math>, мм</td> <td>32</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td><math>\lambda</math></td> <td>0,004</td> <td>0,003</td> <td>0,004</td> <td>0,003</td> <td>0,004</td> </tr> <tr> <td><math>\zeta</math> кр</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2,5</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td><math>\nu \cdot 10^{-4}</math>, м<sup>2</sup>/с</td> <td>0,01</td> <td>0,015</td> <td>0,0065</td> <td>0,01</td> <td>0,015</td> </tr> <tr> <td><math>H</math>, м</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Дано	1	2	3	4	5	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	900	720	780	820	800	$L_1$ , м	5	4	3	5	4	$d_1$ , мм	40	50	32	38	40	$L_2$ , м	5	4	4	3,5	4,5	$d_2$ , мм	32	25	20	30	25	$\lambda$	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004	$\zeta$ кр	2	1	3	2,5	1,5	$\nu \cdot 10^{-4}$ , м <sup>2</sup> /с	0,01	0,015	0,0065	0,01	0,015	$H$ , м	4	3	5	4	3
Дано	1	2	3	4	5																																																								
$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	900	720	780	820	800																																																								
$L_1$ , м	5	4	3	5	4																																																								
$d_1$ , мм	40	50	32	38	40																																																								
$L_2$ , м	5	4	4	3,5	4,5																																																								
$d_2$ , мм	32	25	20	30	25																																																								
$\lambda$	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004																																																								
$\zeta$ кр	2	1	3	2,5	1,5																																																								
$\nu \cdot 10^{-4}$ , м <sup>2</sup> /с	0,01	0,015	0,0065	0,01	0,015																																																								
$H$ , м	4	3	5	4	3																																																								

### Критерии оценки дифференцированного зачета

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

**АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
Тема 1.1 Физические свойства жидкостей и газов	Групповые дискуссии	Коллективное обсуждение материала об использовании приборов для определения физических свойств жидкости, определение современных тенденций в развитии
Тема 1.3 Параметры состояния рабочих жидкостей	Групповые дискуссии «Рабочая жидкость ГП» Знания. Применение в ГС.	Студенты работают в микрогруппах: решают практические задачи, отвечают на проблемные вопросы и приходят к общему выводу о значении рабочей жидкости ГС
Тема 1.5 Основные законы гидродинамики	Анализ конкретной ситуации	Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
Тема 1.7 Режимы движения жидкости	Анализ конкретной ситуации «Движение жидкости»	Содержание подается через серию вопросов о разновидностях движущейся жидкости, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе лекции. Организация дискуссии
Тема 1.12 Гидравлический удар в трубопроводах	Анализ конкретной ситуации «Гидравлический удар в трубопроводах»	Метод кейсов представляет собой изучение, анализ и принятие решений по ситуации, которая возникла в результате происшедших событий, реальных ситуаций. Этот метод развивает аналитическое мышление слушателей, позволяет выделять варианты правильных и ошибочных решений, выбирать критерии нахождения оптимального решения, учиться устанавливать деловые и профессиональные контакты, принимать коллективные решения.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Кол-во часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1 Основы гидравлики		40	
Тема 1.1 Физические свойства жидкостей и газов	Практическая работа №1 Изучение вискозиметра типа ВПЖ-2 для измерения вязкости жидкости	2	У <sub>1</sub>
Тема 1.2 Рабочие жидкости гидроприводов	Практическая работа №2 Выбор рабочей жидкости	2	У <sub>1</sub>
Тема 1.3 Параметры состояния рабочих жидкостей	Практическая работа №3 Изучение свойств смазочных материалов	2	У <sub>1</sub>
Тема 1.4 Основные законы гидростатики	Лабораторная работа №1 Измерение гидростатического давления	2	У <sub>2</sub>
	Практическая работа №4 Изучение приборов для измерения давления	2	У <sub>2</sub>
	Практическая работа №5 Решение задач на вычисление давления, на применение законов Паскаля и Архимеда	4	У <sub>2</sub>
Тема 1.5 Основные законы гидродинамики	Практическая работа №6 Решение задач на определение параметров потока	2	У <sub>2</sub>
	Практическая работа №7 Решение задач на определение линейной скорости и расхода.	4	У <sub>2</sub>
Тема 1.6 Уравнение неразрывности, принцип и уравнения Бернулли	Лабораторная работа №2 Тарировка водомера Вентури	2	У <sub>2</sub>
	Практическая работа №8 Иллюстрация уравнения Бернулли	2	У <sub>2</sub>
Тема 1.7 Режимы движения жидкости	Лабораторная работа №3 Определение режима движения потока расчетным методом	2	У <sub>2</sub>
	Практическая работа №9 Решение задач на определение режима движения жидкости	2	У <sub>2</sub>
Тема 1.8 Потери напора	Практическая работа №10 Решение задач на определение потерь напора	2	У <sub>3</sub>
	Практическая работа №11 Экспериментальное определение коэффициента местных сопротивлений	2	У <sub>3</sub>
	Практическая работа №12 Определение коэффициента сопротивления трению при движении жидкости в круглой трубе	2	У <sub>3</sub>
	Практическая работа №13 Гидравлический расчет трубопровода	2	У <sub>3</sub>
Тема 1.10 Взаимодействие потока жидкостей с твердой преградой	Практическая работа №14 Решение задач на определение расхода жидкости через отверстия и насадки и гидравлический удар	2	У <sub>3</sub>
Раздел 2 Беспроводные гидравлические насосы		8	
Тема 2.1	Лабораторная работа №4 Экспериментальное	2	У <sub>3</sub>

Беспроводные гидравлические насосы	исследование шестеренного насоса при различных частотах вращения вала насоса		
	Практическая работа №15 Изучение технических характеристик насосов	2	У <sub>3</sub>
	Практическая работа №16 Определение основных параметров поршневого насоса	2	У <sub>3</sub>
	Практическая работа №17 Определение основных параметров шестеренного насоса	2	У <sub>3</sub>
<b>ИТОГО</b>		<b>48</b>	

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ**

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
<b>№1</b>	Раздел 1. Основы гидравлики	У <sub>1</sub> , У01.1., У01.3., У <sub>2</sub> , У02.1., У02.2. У <sub>3</sub> , У04.1., У04.2., З <sub>1</sub> ; З <sub>2</sub> ; З01.2. З <sub>3</sub> ; З <sub>4</sub> ; З02.1., З <sub>5</sub> , З04.1.; З04.2.	Контрольная работа №1	1. Тестовые задания
<b>№2</b>	Раздел 2. Беспроводные гидравлические насосы	У <sub>3</sub> , У06.1., У06.3., У08.1., У08.2., З <sub>6</sub> ; З06.1.	Выполнение самостоятельной работы	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание
<b>№3</b>	Допуск к зачету		Портфолио	1. Практические/ лабораторные работы
Промежуточная аттестация	Зачет	У <sub>1</sub> , У01.1., У01.3., У <sub>2</sub> , У02.1., У02.2. У <sub>3</sub> , У04.1., У04.2., З <sub>1</sub> ; З <sub>2</sub> ; З01.2. З <sub>3</sub> ; З <sub>4</sub> ; З02.1., З <sub>5</sub> , З04.1.; З04.2. У <sub>3</sub> , У06.1., У06.3., У08.1., У08.2., З <sub>6</sub> ; З06.1.	Итоговая контрольная работа	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практико-ориентированные задания

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Гидромеханика» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению читать в новой редакции:</p> <p>Кабинет Гидромеханики</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Рабочее место преподавателя: переносной мультимедийный комплекс: ноутбук, экран, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Комплект тематических плакатов, дидактические материалы;</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>) (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	
2	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <p>1. Ухин, Б. В. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=340450">https://znanium.com/read?id=340450</a></p> <p>2. Исаев, А. П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 420 с. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=333161">https://znanium.com/read?id=333161</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <p>1. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Кудинов. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 336 с. – Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=68351">https://new.znanium.com/read?id=68351</a></p> <p>2. Гидромеханика [Электронный ресурс] : практикум / А. Д. Кольга, В. С. Вагин, А. И. Курочкин, Б. М. Габбасов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&amp;show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&amp;show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&amp;view=true</a></p> <p>Макрообъект.</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ (ЗАПИСИ 2021 ГОДА)<sup>6</sup>

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа учебной дисциплины <b>ОП.02 «Гидромеханика»</b> актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ		<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами. ООО Знаниум с 01.09.2021 по 31.08.2022 г., ЭБС Лань К-45-21 от 12.07.2021 г. ООО «Издательство Лань» К-46021 от 12.07.2021 г. ООО «ЭБС ЛАНЬ» с 01.09.2021 по 31.08.2022 г. п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p><b>Основная литература</b></p> <p>1. Ухин, Б. В. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа:  <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/1026900">https://new.znanium.com/catalog/product/1026900</a></p> <p>2. Исаев, А. П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 420 с. Режим доступа:  <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/937454">https://new.znanium.com/catalog/product/937454</a></p> <p><b>Дополнительная литература</b></p> <p>1. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — Режим доступа:  <a href="https://new.znanium.com/read?id=68351">https://new.znanium.com/read?id=68351</a></p> <p>2. Гидромеханика [Электронный ресурс] : практикум / А. Д. Кольга, В. С. Вагин, А. И. Курочкин, Б. М. Габбасов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).                      - Режим доступа:  <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&amp;show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&amp;show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&amp;view=true</a>. - Макрообъект.</p>	08.09.2021 г. Протокол № 1	
		Рабочая программа учебной дисциплины / профессионального модуля / учебной практики рассмотрена перед началом 2021-2022 учебного года. Решено переутвердить рабочую программу		

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Гидромеханика» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС «Znanium» К-38-22 от 10.08.2022 г. ООО «Знаниум».</p> <p>Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <p>1. Ухин, Б. В. Гидравлика: Учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 432 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-005536-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/453658">https://znanium.com/catalog/product/453658</a></p> <p style="text-align: center;">– Режим доступа: по подписке.</p> <p>2. Исаев, А. П. Гидравлика : учебник / А. П. Исаев, Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 420 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009983-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/937454">https://znanium.com/catalog/product/937454</a></p> <p style="text-align: center;">– Режим доступа: по подписке.</p> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <p>1. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика : учебное пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010326-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1194145">https://znanium.com/catalog/product/1194145</a></p> <p style="text-align: center;">– Режим доступа: по подписке.</p> <p>2. Гидромеханика [Электронный ресурс] : практикум / А. Д. Кольга, В. С. Вагин, А. И. Курочкин, Б. М. Габбасов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2020. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&amp;show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&amp;show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&amp;view=true</a>.</p> <p style="text-align: center;">- Макрообъект. - Текст : электронный.</p>	14.09.2022 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы читать в новой редакции:</p> <p>Интерактивный тренажер (3D Атлас 2.0) "Устройство гидравлических насосов, объемных гидродвигателей и насосных станций"</p> <p>- Виртуальный тренажер-симулятор "Техническое обслуживание и ремонт гидравлических насосов"</p> <p>- Электронный курс: Слесарь-ремонтник: привод гидравлический и пневматический</p>	14.09.2022 г. Протокол № 1	