



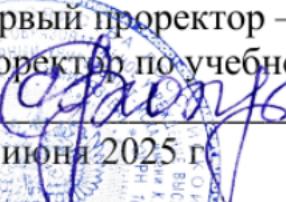
**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

---

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор –

проректор по учебной работе

  
Е.В. Хохлова

06 июня 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.10 ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника**

**(по отраслям)**

**Москва, 2025 г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1.</b>	<b>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>4.</b>	<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

## **1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

## **1.3. Цели и требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

ПК 5.3. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

ПК 5.5. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

- В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:
  - порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;
  - технологию монтажа оборудования мехатронных систем;
  - теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
  - правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;
  - технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;

- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем;
- выбор соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции;
- монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к работе;
- функциональное назначение всех элементов мобильного робота.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- готовить инструмент и оборудование к монтажу;
- осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем;
- производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем;
- использовать навыки по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса;
- производить ремонт и замену составных частей мобильного робота.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины**

Объем образовательной программы – 72 часов.

## **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>Объем образовательной программы</b>	<b>72</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	30
лабораторное занятие	6
самостоятельная работа	4
промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (6 семестр)	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 «Элементы гидравлических и пневматических систем»

<b>Наименование разделов item</b>	<b>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</b>	<b>Объём в часах</b>	<b>Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Раздел 1. Основные понятия гидравлики</b>		<b>25</b>		
<b>Тема 1.1.</b> Основные понятия и свойства жидкости	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Физические и теплофизические свойства жидкостей. 2. Рабочие жидкости гидравлических приводов.	4	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	1
<b>Тема 1.2.</b> Элементы гидравлики	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Определение гидростатики. Основные уравнения гидростатики.	4	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	1
			ПК 1.1,	

<b>Практическое занятие</b> 1. Решение задач по гидростатике.	6	ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1,ПК 5.2, ПК 5.3,ПК 5.5	2
------------------------------------------------------------------	---	-------------------------------------------------------	---

<b>Тема 1.3.</b> Основные понятия гидродинамики	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Виды движений жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.	4	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	1
	<b>Практическое занятие</b> 1. Графическое представление и применение уравнения Бернулли. 2. Определение режимов течения жидкости.	6	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Работа с учебной литературой. 2. Оформление отчетов практических работ.	1	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	3
<b>Раздел 2. Гидравлический привод</b>		<b>36</b>		
<b>Тема 2.1.</b> Общие сведения о гидроприводе	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Назначение и классификация гидроприводов.	4	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	1
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 1.1,	1

<b>Насосы и гидродвигатели гидропривода</b>	1. Классификация гидравлических насосов и гидродвигателей. 2. Поршневые и радиально-поршневые насосы и гидромоторы. 3. Пластинчатые насосы и шестеренные машины. 4. Основные принципы подбора насосов. 5. Гидравлические клапаны.		ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	
	<b>Практическое занятие</b> 1. Решение задач на определение мощности и КПД насосов различных видов. 2. Решение задач на определение напора насосов различных видов. 3. Расчет основных параметров гидродвигателей. 4. Изучение устройства и принципа работы следящего гидропривода.	6	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	2
<b>Тема 2.3. Элементы гидропривода</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Гидролинии и соединения для них, уплотнители. 2. Вспомогательные устройства. 3. Составление гидравлических схем.	8	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	1
	<b>Практическое занятие</b> 1. Составление гидравлических схем.	6	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	2

<b>Лабораторное занятие</b> 1. Распределительные и регулирующие устройства.	6	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1,	2
--------------------------------------------------------------------------------	---	------------------------------------------	---

			ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Подготовка реферата на тему: «Преимущества и недостатки гидроприводов в сравнении с другими видами приводов». 2. Работа с учебной литературой	2	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	3
	<b>Раздел 3. Основные сведения о пневмоприводе</b>	<b>11</b>		
<b>Тема 3.1.</b> Пневмопри вод и его элементы	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Назначение пневмопривода и его принцип работы. 2. Регулирующая аппаратура.	4	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	1
	<b>Практическое занятие</b> 1. Определение коэффициента суммарного сопротивления и расхода воздуха в пневматическом приводе.	6	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.5	2

	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>1. Работа с учебной литературой.</p>	1	ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3,	3
--	------------------------------------------------------------------------------------------	---	----------------------------------------------------------------	---

		ПК 5.5	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференциированного зачета</b>			
<b>Всего:</b>	<b>72</b>		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине**

При реализации образовательной программы по направлению подготовки 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» используются следующие компоненты материально-технической базы для изучения дисциплины.

Учебная аудитория 38 и 18 на 30 посадочных мест для проведения учебных занятий всех видов (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты  
Лекционные аудитории 31 и 15 -120 посадочных мест. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты, стенды по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 6, с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21, специализированная мебель: столы ученические – 6 шт., стулья – 12. Технические средства обучения и материалы: Персональные компьютеры с выходом в интернет – 6 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова по адресу Лиственничная аллея, 2, корп. 1, – читальные-компьютерные залы (на 50 посадочных мест) с выходом в интернет.

#### **Перечень необходимых комплектов лицензионного программного обеспечения.**

Microsoft Office (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Access 2007), Операционная система Microsoft Windows 10, ZIP, Google Chrome, Adobe Reader, Skype, Microsoft Office 365, Антивирус Касперский.

#### **3.2. Учебная литература и ресурсы информационно-образовательной среды университета, включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

##### **Основные литература:**

1. Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05224-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

2. Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10336-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

3. Шелякин, В. П. Электрический привод: краткий курс : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Шелякин, Ю. М. Фролов ; под редакцией Ю. М. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00098-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

#### **Дополнительные источники:**

1.Бекишев, Р. Ф. Электропривод : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00514-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

2.Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 607 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17340-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

#### **Учебно-методические материалы:**

1.Методические указания к практическим/лабораторным работам (Электронный ресурс)/ Коровин Ю.И., Горохов Д.В., – Москва: РГАУ-МСХА, 2021 – ЭБС –«РГАУ-МСХА»

#### **Интернет – ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru)

2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

3. Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>

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

### **4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p><b>Профессиональные компетенции:</b></p> <p>ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК 5.3. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК 5.5. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;</li><li>- технологию монтажа оборудования мехатронных систем;</li><li>- теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;</li></ul>	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- опрос устный;</li><li>- тестирование;</li><li>- выполнение практической работы</li><li>- выполнение лабораторной работы.</li></ul> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в форме: 6 семестр – дифференцированный зачет</p> <p>Метод проведения промежуточной аттестации 6 семестра: выполнение комплексного задания.</p>

- правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;
- технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем;
- выбор соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции;
- монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к работе;
- функциональное назначение всех элементов мобильного робота.

**Уметь:**

- готовить инструмент и оборудование к монтажу;
- осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем;
- производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем;
- использовать навыки по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса;
- производить ремонт и замену составных частей мобильного робота.

## **4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **Показатели и критерии оценивания компетенций**

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

### **Контрольные и тестовые задания**

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

### **Методические материалы**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

# Приложение 1

## Контрольно-оценочные средства

### для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ОП.10 Элементы гидравлических и пневматических систем

**1.1. Форма промежуточной аттестации:** Дифференцированный зачет (6 семестр).

#### 1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

#### 1.3. Контрольно-оценочные средства

##### 1.3.1 Задание:

1. Ответить на один вопрос.
2. Выполнить одно практическое задание.

#### Примерные вопросы для собеседования

1. Функциональное назначение элементов гидропривода.
2. Основные элементы гидроприводов.
3. Классификация гидроприводов.
4. Области применения гидроприводов.
5. Как обозначаются элементы гидравлических схем приводов по ГОСТу?

7. Как обозначаются элементы пневматических схем приводов по ГОСТу?
9. Как обозначаются вспомогательные элементы приводов по ГОСТу?
10. Основные определения пневмоприводов.
11. Классификация пневмоприводов.
12. 10. Назначение и область применения пневмоприводов.
13. 11. Какие достоинства и недостатки пневмоприводов?
14. Какой цикл называют прямым?
15. Какова отличия идеального и реального циклов?
16. Какие циклы называются обратными? В каких технологических установках они осуществляются?
18. Объясните сущность цикла Карно.
19. Как определить термический КПД?
20. Что такое холодильный коэффициент?
21. По какой диаграмме можно определить количество теплоты, затрачиваемой в термодинамическом процессе?
23. Что собой представляет i-s диаграмма водяного пар

### **Примерные практические задания:**

#### **Задание1**

1. Каковы основные физические свойства жидкостей и параметры для их оценки, используемые в гидравлических расчетах?

Задача. Определить плотность жидкости, полученной смешиванием 10л жидкости плотностью  $\rho_1 = 900\text{кг}/\text{м}^3$  и 20л жидкости плотностью  $\rho_2 = 870\text{кг}/\text{м}^3$ .

2. Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах шестерённых насосов.

3. Дать классификацию гидравлических аппаратов. Описать их основное назначение.

#### **Задание 2**

1. Что такое вязкость жидкости, какие параметры используют для оценки вязкости, единицы её измерения? Привести способы измерения и приборы для измерения вязкости. Описать принцип действия этих приборов. Задача. Определить повышение давления ( $\Delta p$ ), при котором начальный объём воды уменьшится на 1% ( $\Delta V/V_0 = 0,01$ ), если  $\beta p = 4,85 \times 10^{-10}\text{Па}\cdot\text{с}$ .

2. Описать разновидности, назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах гидроцилиндров.

3. Дать основные характеристики предохранительных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

#### **Задание 3**

1. Что такое гидростатическое давление в жидкостях? Каковы основные свойства гидростатического давления? Обосновать основное уравнение гидростатики. Задача. Стальной трубопровод длиной  $\ell = 300\text{м}$  и диаметром  $d = 500\text{мм}$  испытывают на прочность. Определить объём воды, который необходимо дополнительно подать в трубопровод ( $\Delta V$ ), для подъёма давления от  $p_1 = 0,1\text{МПа}$  до  $p_2 = 5\text{МПа}$ . Модуль упругости воды  $E_{\text{воды}} = 2000\text{МПа}$ .

2. Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах шестерённых гидромоторов.

3. Дать основные характеристики обратных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

### 1.3.2. Критерии оценки

Критерии оценки результатов выполнения теоретического задания		Баллы в соответствии с критериями оценки
		Максимальный балл – 2,0
1	<p>Демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала.</p> <p>Последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса.</p> <p>Выводы аргументированы, основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных.</p> <p>Четко и верно даны определения понятий и научных терминов.</p> <p>Дает верные, самостоятельные ответы на вопросы.</p>	2,0
2	<p>Демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала.</p> <p>Недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса.</p> <p>Выводы основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных, но в отдельных случаях недостаточно аргументированы.</p> <p>Недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов.</p> <p>При ответе на вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно.</p>	1,5
3	<p>Демонстрирует в отдельных вопросах, неглубокое владение знаниями программного материала.</p> <p>Излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно.</p> <p>Допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии.</p> <p>При ответе на вопросы допускает неточности.</p>	0,8
4	<p>Студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала.</p> <p>Основное содержание учебного материала не раскрыто;</p> <p>допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.</p> <p>Затрудняется отвечать на вопросы, при ответе допускает серьезные ошибки.</p>	0
	Итого	2

№	Критерии оценки к практическим задачам 1-3	Баллы за критерии оценки
1	<b>Определить основные физические свойства жидкостей и параметры для их оценки</b>	<b>Максимальный балл – 1,6 балла</b>
	Верно определены основные физические свойства жидкостей и параметры для их оценки	1,6
	Основные физические свойства жидкостей и параметры для их оценки определены с незначительной ошибкой	0,8
	Неверно определены основные физические свойства жидкостей и параметры для их оценки	0
2	<b>Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры гидравлического аппарата</b>	<b>Максимальный балл – 0,8 балла</b>
	Верно описаны назначение, устройство, принцип действия, основные параметры гидравлического аппарата	0,6

	Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры гидравлического аппарата описаны с незначительной ошибкой	0,3
	Неверно описаны назначение, устройство, принцип действия, основные параметры гидравлического аппарата	0
3	<b>Устное объяснение практического задания</b>	<b>Максимальный балл – 0,6 балла</b>
	- объяснение задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопросы (вопросы)	0,6
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,3
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0
<b>ИТОГО</b>		<b>3</b>