



*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА  
Мельников Роман Вячеславович, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**A1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИВОДЫ**

**Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-30 — способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие способов и методов проектирования крылатых ракет

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-30**

*знания:*

На уровне представления:

- конструкцию гидравлических и пневматических исполнительных элементов и принципы их работы;
- конструкцию и принцип действия различных типов гидравлических и пневматических приводов;
- особенности эксплуатации гидравлических и пневматических приводов и их исполнительных элементов;

На уровне воспроизведения:

- различные типы гидравлических и пневматических схем;

На уровне понимания:

- влияние свойств рабочей среды на конструкцию и особенности эксплуатации гидравлических и пневматических исполнительных элементов и приводов;

- влияние конструктивных особенностей гидравлических и пневматических исполнительных элементов на их эксплуатационные характеристики;

- особенности применения гидравлических и пневматических приводов в различных машинах;

*умения:*

теоретически и практически уметь:

- производить расчёт конструктивных параметров гидравлических и пневматических исполнительных элементов и приводов;
- производить расчёт и оптимальный выбор различных элементов гидравлического и пневматического привода;

*навыки:*

- решения задач по сравнительному анализу различных гидравлических и пневматических исполнительных элементов;
- выбора оптимальных схем гидравлического и пневматического привода.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИВОДЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, АЭРОДИНАМИКА ДО- И СВЕРХЗВУКОВЫХ СКОРОСТЕЙ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ЭКСПЛУАТАЦИЯ КРЫЛАТЫХ РАКЕТ, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ КРЫЛАТЫХ РАКЕТ, СИСТЕМЫ И АГРЕГАТЫ КРЫЛАТЫХ РАКЕТ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-30
3	6	<b>Раздел 1. Основные свойства жидкостей и газов как рабочей среды гидро- и пневмопривода.</b> 1.1. Основные свойства жидкостей. Применение жидкостей в качестве рабочей среды 1.2. Основные свойства газов. Применение газов в качестве рабочей среды 1.3. Кинематика жидкости и газа 1.4. Динамика жидкости и газа.	19	4	2	2	15	10
3	6	<b>Раздел 2. Гидравлический привод.</b> 2.1. Основные понятия гидравлического привода, его конструктивные элементы, принципы работы гидравлических приводов, область применения 2.2. Достоинства и недостатки гидравлического привода по сравнению с другими видами приводов 2.3. Основные параметры гидропривода 2.4. Мощность гидравлического привода. Потери давления в гидроприводе 2.5. Следящие гидроприводы (гидроусилители) 2.6. Системы гидроавтоматики 2.7. Регулирование гидропривода 2.8. Принципы построения гидравлических схем 2.8. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура.	23	8	4	4	15	20
3	6	<b>Раздел 3. Пневматический привод.</b> 3.1. Основные понятия пневматического привода, его конструктивные элементы, принципы работы пневматических приводов, область применения 3.2. Достоинства и недостатки пневматического привода по сравнению с другими видами приводов 3.3. Основные параметры пневмопривода 3.4. Мощность пневматического привода. Потери давления в пневмоприводе, кпд 3.5. Системы пневмоавтоматики 3.6. Принципы построения пневматических схем 3.7. Пневмораспределители, клапаны, охладители и вспомогательная пневмоаппаратура.	23	8	4	4	15	20
3	6	<b>Раздел 4. Гидравлические исполнительные элементы.</b> 4.1. Гидроцилиндры и гидроклапаны. Устройство и принцип действия. 4.2. Объемные гидромоторы. Схемы и принцип действия. 4.3. Гидромоторы роторные. 4.4. Гидродвигатели неполноворотные. 4.5. Выбор гидромотора по рабочим характеристикам. 4.6. Сифонные исполнительные элементы.	17	6	3	3	11	20
3	6	<b>Раздел 5. Пневматические исполнительные элементы.</b> 5.1. Пневмоцилиндры: конструкция, принцип действия, основные параметры 5.2. Пневмомоторы полноповоротные. Сравнительная характеристика различных конструкций пневмомоторов 5.3. Пневмомоторы неполноворотные: принцип действия и область применения 5.4. Позиционирование исполнительных элементов пневмопривода. Многопозиционные пневмоцилиндры.	16	6	3	3	10	20
3	6	<b>Раздел 6. Эксплуатация гидравлических и пневматических исполнительных элементов и приводов.</b> 6.1. Особенности эксплуатации гидравлических и пневматических приводов 6.2. Эксплуатация гидравлических и пневматических исполнительных элементов при высоких и низких температурах. Влияние свойств рабочей среды 6.3. Факторы, влияющие на надёжность исполнительных элементов 6.4. Диагностика гидравлических и пневматических исполнительных элементов и приводов 6.5. Техническое обслуживание и ремонт гидравлических и пневматических исполнительных элементов и приводов 6.6. Типовые неисправности исполнительных элементов и приводов.	10	2	1	1	8	10
<b>Всего за 6 семестр</b>			108	34	17	17	74	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	17	17	74	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные свойства жидкостей и газов как рабочей среды гидро- и пневмопривода.	Решение задач на свойства жидкостей	2
2	Раздел 2. Гидравлический привод.	Расчёт технологических параметров гидравлического привода.	2
3		Расчёт потерь мощности в гидравлическом приводе	2
4	Раздел 3. Пневматический привод.	Расчёт пневмопривода с постоянной нагрузкой	2
5		Выбор параметров привода по заданной скорости поршня	2
6	Раздел 4. Гидравлические исполнительные элементы.	Расчёт параметров гидромотора	2
7		Расчёт параметров гидроцилиндра	1
8	Раздел 5. Пневматические исполнительные элементы.	Расчёт параметров пневмомотора	2
9		Расчёт параметров пневмоцилиндра	1
10	Раздел 6. Эксплуатация гидравлических и пневматических исполнительных элементов и приводов.	Определение причин неисправности исполнительных элементов	1
<b>Всего за 6 семестр</b>			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные свойства жидкостей и газов как рабочей среды гидро- и пневмопривода.	Изучение неньютоновских жидкостей	5
2		Изучение гидроудара	3
3		Изучение кавитации	2
4		Решение задач и оформление отчёта	5
5	Раздел 2. Гидравлический привод.	Решение задач и подготовка отчёта	9
6		Изучение систем дроссельного и объёмного регулирования гидропривода	4
7		Оформление конспекта	2
8		Расчёт пневмопривода с непостоянной нагрузкой	5
9	Раздел 3. Пневматический привод.	Динамический синтез пневмопривода	5
10		Решение задач и оформление отчёта	5
11		Уплотнительные устройства гидроцилиндров	2
12		Решение задач и оформление отчёта	3
13	Раздел 4. Гидравлические исполнительные элементы.	Пульсации объёмных гидромашин	3
14		Расчёт аксиально-поршневых гидромашин	3
15		Динамика пневматических исполнительных элементов	5
16		Основные параметры пневматических исполнительных элементов	2
17	Раздел 5. Пневматические исполнительные элементы.	Решение задач и оформление отчёта	3

18	Раздел 6. Эксплуатация гидравлических и пневматических исполнительных элементов и приводов.	Оформление отчёта о практическом занятии	4
19		Техническое обслуживание пневмопривода	4
Всего за 6 семестр			74

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>6</b>			ЗДЧ		ЗДЧ	ДР	ЗДЧ		ЗДЧ	ДР			ЗДЧ		Отч. по ПЗ	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЗДЧ – задачи;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задачи;
- отчет по практическому заданию.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Королёв, С. М. Стажков. . Гидравлические усилители. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
2. В. К. Свешников. . Станочные гидроприводы. Москва: Машиностроение, 2008, эл. рес.
3. В. С. Нагорный. . Средства автоматики гидро- и пневмосистем. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
4. Г. Я. Суров, А. Н. Вихарев, И. И. Долгова. . Гидравлика и гидропривод в примерах и задачах. Архангельск: Изд-во САФУ, 2010, эл. рес.
5. Гидропневмооборудование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 190 экз.
6. Д. Н. Попов. . Механика гидро- и пневмоприводов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001, 10 экз.
7. Е. В. Герц. . Динамика пневматических систем машин. М.: Машиностроение, 1985, 7 экз.
8. К. П. Моргунов. . Гидравлика. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
9. М. Е. Гойдо. Проектирование объёмных гидроприводов. М.: Машиностроение, 2009, эл. рес.
10. С. М. Стажков. . Прикладная гидромеханика и машиностроительная гидравлика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
11. Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика. М.: Машиностроение, 1971, 21 экз.
12. Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. . Основы теории гидропривода. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
13. Ю. М. Исаев, В. П. Корнев. . Гидравлика и гидропневмопривод. М.: Академия, 2016, 30 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. . Струйная пневмогидроавтоматика. М.: Мир, 1966, 2 экз.
2. Н. И. Лебедев. . Гидравлика, гидравлические машины и объёмный гидропривод. М.: Изд-во МГУЛ, 2003, 3 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Естественные и технические науки.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

не требуется.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Интерактивная доска.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина **ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИВОДЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.05.01 *Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:  
ПСК-30 способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие способов и методов проектирования крылатых ракет.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с конструкцией и эксплуатацией гидравлических приводов и гидравлических и пневматических исполнительных элементов. Рассматриваются типовые конструкции гидро- и пневмодвигателей, типовые схемы гидро- и пневмоприводов, а также их достоинства и недостатки, обусловленная ими область применения пневматических и гидравлических исполнительных устройств и приводов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задачи;
- отчет по практическому заданию.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные свойства жидкостей и газов как рабочей среды гидро- и пневмопривода.		
Изучение неньютоновских жидкостей	К. П. Моргунов. . Гидравлика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-10) Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика: М.: Машиностроение, 1971 (1-10)	5
Изучение гидроудара		3
Изучение кавитации		2
Решение задач и оформление отчёта		5
Итого по разделу 1		15
Раздел 2. Гидравлический привод.		
Решение задач и подготовка отчёта	Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. . Основы теории гидропривода: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1, 2)	9
Изучение систем дроссельного и объёмного регулирования гидропривода	М. Е. Гойдо. Проектирование объёмных гидроприводов: М.: Машиностроение, 2009 (1, 2)	4
Оформление конспекта	В. А. Королёв, С. М. Стажков. . Гидравлические усилители: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-5)	2
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Пневматический привод.		
Расчёт пневмопривода с непостоянной нагрузкой	Ю. М. Исаев, В. П. Корнев. . Гидравлика и гидропневмопривод: М.: Академия, 2016 (4-5) Е. В. Герц. . Динамика пневматических систем машин: М.: Машиностроение, 1985 (1-4)	5
Динамический синтез пневмопривода	. Струйная пневмогидроавтоматика: М.: Мир, 1966 (2-5) В. С. Нагорный. . Средства автоматики гидро- и пневмосистем: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4-6)	5
Решение задач и оформление отчёта	Д. Н. Попов. . Механика гидро- и пневмоприводов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001 (1-10)	5
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. Гидравлические исполнительные элементы.		
Уплотнительные устройства гидроцилиндров	Г. Я. Суворов, А. Н. Вихарев, И. И. Долгова. . Гидравлика и гидропривод в примерах и задачах: Архангельск: Изд-во САФУ, 2010 (1-10)	2
Решение задач и оформление отчёта	С. М. Стажков. . Прикладная гидромеханика и машиностроительная гидравлика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1-10)	3
Пульсации объёмных гидромашин	Н. И. Лебедев. . Гидравлика, гидравлические машины и объёмный гидропривод: М.: Изд-во МГУЛ, 2003 (1-10)	3
Расчёт аксиально-поршневых гидромашин		3
Итого по разделу 4		11
Раздел 5. Пневматические исполнительные элементы.		
Динамика пневматических исполнительных элементов	Гидропневмооборудование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1-3)	5
Основные параметры пневматических исполнительных элементов	Д. Н. Попов. . Механика гидро- и пневмоприводов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001 (2-4)	2
Решение задач и оформление отчёта	В. С. Нагорный. . Средства автоматики гидро- и пневмосистем: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4-6)	3
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. Эксплуатация гидравлических и пневматических исполнительных элементов и приводов.		
Оформление отчёта о практическом занятии	В. К. Свешников. . Станочные гидроприводы: Москва: Машиностроение, 2008 (2-5)	4
Техническое обслуживание пневмопривода	В. В. Клюев, П. П. Пархоменко, В. Е. Абрамчук. . Технические средства диагностирования: М.: Машиностроение, 1989 (4)	4
Итого по разделу 6		8

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- задачи;
- отчет по практическому заданию;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Задачи

Для получения оценки "Зачтено" необходимо привести условие, полное обоснованное решение, правильные ответ, необходимые рисунки. В противном случае выставляется оценка "Не зачтено".

#### Отчет по практическому заданию

В практическом задании необходимо полностью раскрыть суть затрагиваемого вопроса, привести обоснованный анализ решаемой технической задачи. При выполнении всех этих условий выставляется оценка "Зачтено". В противном случае ставится оценка "Не зачтено".

#### Зачет

Для получения оценки "Зачтено" по дисциплине необходимо выполнить все задания в соответствии с рабочей программой дисциплины и получить по ним оценку "Зачтено".

Во время сдачи зачёта по дисциплине студент получает два вопроса из перечня вопросов, приведённых в учебно-методическом комплексе дисциплины и составленных на основании данной рабочей программы.

Оценка "Зачтено" выставляется в случае, если даны полные обоснованные ответы на заданные вопросы, раскрыта их суть. В противном случае выставляется оценка "Не зачтено".

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетения, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-30	
3	6	Раздел 1. Основные свойства жидкостей и газов как рабочей среды гидро- и пневмопривода.	19	4	2	2	15	10	Задачи
3	6	Раздел 2. Гидравлический привод.	23	8	4	4	15	20	Задачи
3	6	Раздел 3. Пневматический привод.	23	8	4	4	15	20	Задачи
3	6	Раздел 4. Гидравлические исполнительные элементы.	17	6	3	3	11	20	Задачи
3	6	Раздел 5. Пневматические исполнительные элементы.	16	6	3	3	10	20	Задачи
3	6	Раздел 6. Эксплуатация гидравлических и пневматических исполнительных элементов и приводов.	10	2	1	1	8	10	Отчет по практическому заданию
Всего за 6 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

# Критерии оценивания

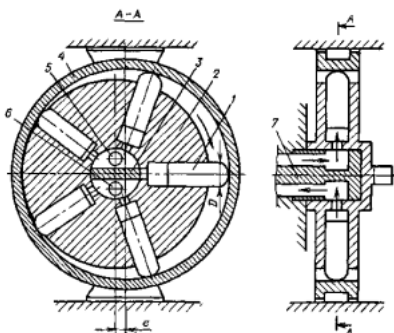
ПСК-30

Вопросы открытого типа:

№ 1

Рабочий объём шестерённого насоса равен  $33 \text{ см}^3$ , частота вращения  $1500 \text{ об/мин}$ . Чему равна идеальная подача насоса? Ответ выразите в литрах в минуту и округлите до десятых.

№ 2 Роторный объёмный насос какого типа изображён на рисунке?



№ 3 Средняя скорость движения жидкости в трубопроводе равна  $5 \text{ м/с}$ , диаметр трубопровода  $32 \text{ мм}$ . Определите расход жидкости в трубопроводе, выразите в "литрах в минуту" и округлите до целых.

№ 4

Частота вращения вала насоса  $1400 \text{ мин}^{-1}$ ; рабочий объём  $50 \text{ см}^3$ ; объём КПД  $0,96$ ; рабочее давление  $16 \text{ МПа}$ . Чему равна мощность, отдаваемая насосом в гидросистему? Ответ выразите в кВт и округлите до целых.

№ 5 Чему равна кратность действия насоса, изображённого на фотографии?

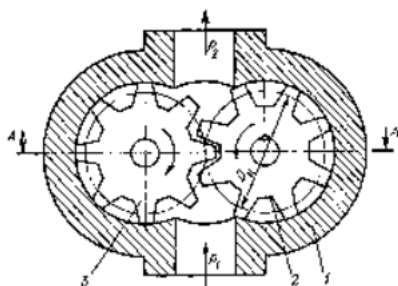


№ 6 Диаметр поршня гидроцилиндра  $100 \text{ мм}$ , давление в поршневой полости  $14 \text{ МПа}$ , давление в штоковой полости  $1,5 \text{ МПа}$ , диаметр штока  $50 \text{ мм}$ , гидромеханический КПД  $0,95$ . Чему равно усилие на штоке гидроцилиндра? Ответ выразите в кН и округлите до целых.

№ 7

Шестерённый насос с рабочим объёмом  $q_0 = 50 \text{ см}^3$  нагнетает жидкость по трубопроводу диаметром  $d = 20 \text{ мм}$ . Частота вращения  $n = 1200 \text{ мин}^{-1}$ . Объёмный КПД  $\eta_0 = 0,9$ . Чему равна подача насоса? Ответ выразите в л/мин и округлите до целых.

№ 8 Объёмный насос какого типа изображён на рисунке? Ответ запишите одним словом.



№ 9 Фактическая подача насоса равна  $40 \text{ л/мин}$ , давление в напорной гидрوليнии равно  $20 \text{ МПа}$ . Определите мощность, отдаваемую насосом в гидросистему, выразите в киловаттах и округлите до целых.

№ 10 Чему приблизительно равен рабочий объём насоса НШ-50У.2Л? Ответ выразите в кубических сантиметрах и округлите до целых.

Вопросы закрытого типа:

№ 1 При каких давлениях не могут работать шестерённые насосы?

- A. 10 МПа
- B. 15 МПа
- C. 16 МПа

**D. 40 МПа**

№ 2 Преимуществом аксиально-поршневых насосов по сравнению с шестерёнными является:

- A. Возможность регулирования рабочего объёма**
- B. Меньшая сложность конструкции и высокая надёжность
- C. Меньшая стоимость
- D. Более высокие частоты вращения вала насоса

№ 3

Модуль зубчатых колёс шестерённого насоса равен 6 мм, число зубьев равно 8, ширина зубчатого колеса равна 18 мм. Чему равен рабочий объём насоса?

- A. 20,4 см<sup>3</sup>
- B. 25,7 см<sup>3</sup>
- C. 32,6 см<sup>3</sup>**
- D. 40,1 см<sup>3</sup>

№ 4 В чём заключается преимущество гидравлического привода по сравнению с электрическим?

- A. Более высокий КПД
- B. Низка пожароопасность
- C. Малые масса и габариты на единицу передаваемой мощности**
- D. Возможность передачи гидравлической энергии на большие расстояния

№ 5 Достоинством гидропривода в сравнении с электроприводом является

- A. высокий КПД
- B. низкая стоимость технического обслуживания
- C. большая передаваемая мощность, приходящаяся на единицу массы привода**
- D. всё перечисленное в других вариантах ответа

№ 6 Достоинством гидропривода в сравнении с пневмоприводом является:

- A. более высокий КПД
- B. возможность обеспечения высокой точности позиционирования штоков гидроцилиндров и валов гидромоторов
- C. большая передаваемая мощность, приходящаяся на единицу массы привода
- D. всё перечисленное в других вариантах ответа**

№ 7

Рабочий объём насоса равен 32 см<sup>3</sup>, частота вращения 1400 об/мин, рабочее давление 15 МПа, объёмный КПД 0,95. Чему равна мощность, отдаваемая насосом в гидросистему?

- A. 5,2 кВт
- B. 7,8 кВт
- C. 10,6 кВт**
- D. 12,4 кВт

№ 8 Из приведённых ниже утверждений выберите верное.

- A. Аксиально-поршневые насосы применяются реже радиально-поршневых
- B. Давление в гидросистеме не может превышать номинальное.
- C. Регулирование рабочего объёма аксиально-поршневых насосов с наклонным диском осуществляется путём изменения угла наклона**
- D. Ремонт шестерённых насосов невозможен.

№ 9 Какой диагностический признак характерен для попадания воздуха в гидросистему?

- A. Повышенный шум при работе

В. Неравномерное движение рабочих органов

С. Повышенный нагрев рабочей жидкости

**Д. Все остальные ответы верны**

№ 10 Преимуществом клапанных гидрораспределителей по сравнению с золотниковыми является:

А. компактность

В. низкий уровень шума, возникающего при работе распределителя

**С. возможность работы при более высоких давлениях**

Д. все выше перечисленные