

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Роботизированные комплексы вооружения
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Н1 Системы приводов, мехатроника и робототехника

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра Н1 Системы приводов, мехатроника и робототехника  
Мельников Роман Вячеславович, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Н1 Системы приводов, мехатроника и робототехника**

Заведующий кафедрой Чернусь П.П., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Алешин А.С., к.т.н.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

## **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:

ПК-2 — Способен применять знания методов проектирования роботизированных комплексов вооружения и их элементов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-2**

*знания:*

о составе, принципах действия, устройстве, характеристиках электромеханических и гидромеханических исполнительных элементов и приводов артиллерийских робототехнических систем;;

*умения:*

разрабатывать расчётные схемы, математические модели, проводить расчёт схем приводов;

*навыки:*

решения задач по проектированию приводов артиллерийских робототехнических систем..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ДЕТАЛИ МАШИН**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИСПЫТАНИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИВОДОВ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания 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	Лабораторный практикум		ПК-2
5	9	<b>Раздел 1. Регулируемые приводы с двигателями постоянного тока (ДПТ).</b> 1.1 Режимы работы и область допустимых режимов работы ДПТ. Математические модели и динамические характеристики ДПТ. 1.2. Силовые устройства управления ДПТ. 1.3. Функциональные схемы и динамические модели электромеханической трансмиссии, 1.4. Функциональные схемы построения приводов подчиненного регулирования. 1.5. Применение двигателей постоянного тока в артиллерийских робототехнических системах.	26	6	6	0	20	20
5	9	<b>Раздел 2. Электрические приводы с синхронными двигателями (СД).</b> 2.1 Вентильный привод с синхронными двигателями. Компоненты вентильного привода. 2.2. Электромеханические преобразователи БДПТ. Статические и динамические характеристики. 2.3. Безредукторный моментный электропривод. 2.4. Система управления вентильных приводов. Векторное управление СД. Алгоритмы управления, контроллеры. 2.5. Шаговые двигатели и их применение в артиллерийских робототехнических системах.	21	6	6	0	15	20
5	9	<b>Раздел 3. Приводы на базе асинхронных двигателей.</b> 3.1. Принцип действия, конструкция и основные разновидности АД. Возможности управления. 3.2. Режимы работы и механические характеристики АД. 3.3. Математическое описание обобщенной асинхронной машины. 3.4. Управление АД. Инверторы и контроллеры асинхронных приводов. Векторное управление АД. 3.5. Математические модели систем асинхронного привода. Асинхронные исполнительные двигатели. 3.6. Частотно регулируемые приводы SEV Eurodrive, Mitsubishi и др.	15	10	6	4	5	20
5	9	<b>Раздел 4. Электрические приводы с шаговыми двигателями (ШД).</b> 4.1.Определение. Классификация. Устройство. Принцип действия шаговых двигателей. Режимы работы, параметры и характеристики ШД. 4.2. Схемы управления ШД. Контроллеры и драйверы для ШД в модульном и интегральном исполнении. 4.3. Области применения и перспективы развития шагового привода. 4.4. Структура и свойства приводов на основе шаговых двигателей.	14	6	6	0	8	10
5	9	<b>Раздел 5. Состав гидравлических приводов артиллерийских робототехнических систем.</b> 5.1. Основные конструктивные элементы гидравлического привода. Гидравлические схемы. 5.2. Регулируемые и нерегулируемые гидронасосы артиллерийских робототехнических систем. 5.3. Направляющая, регулирующая гидроаппаратура. 5.4. Гидравлические схемы приводов артиллерийских робототехнических систем.	19	12	6	6	7	10
5	9	<b>Раздел 6. Общие принципы построения гидроприводов как системы.</b> 6.1. Классификация гидроприводов. Гидропривод с регулированием по отклонению, возмущению. Комбинированное управление. 6.2. Обоснование и выбор типа гидронасоса. 6.3. Влияние объемных и гидромеханических потерь на работу привода. 6.4. Способы регулирования скорости гидропривода. Основные элементы, их характеристики. 6.5. Дроссельное и объемное регулирование приводов роботов. 6.6. Структурные и принципиальные схемы дроссельного и объемного регулирования. 6.7. Математические модели и основы расчета гидропривода.	13	11	4	7	2	20
<b>Всего за 9 семестр</b>			108	51	34	17	57	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	51	34	17	57	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Приводы на базе асинхронных двигателей.	Исследование асинхронного привода с частотным управлением на лабораторном стенде Sew Eurodrive.	4
2	Раздел 5. Состав гидравлических приводов артиллерийских робототехнических систем.	Исследование напорных клапанов прямого и непрямого действия	2
3		Исследование характеристик шестерённого насоса	2
4		Сравнительный анализ дросселя и регулятора расхода	2
5	Раздел 6. Общие принципы построения гидроприводов как системы.	Экспериментальное исследование многодвигательных гидросистем с дроссельным регулированием на стендах "Фесто"	3
6		Исследование гидросистем с пропорциональным управлением на стендах «Фесто»	4
Всего за 9 семестр			17

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Регулируемые приводы с двигателями постоянного тока (ДПТ).	Конструкция якоря электрических машин постоянного тока	10
2		Государственные стандарты на электрические двигатели постоянного тока	10
3	Раздел 2. Электрические приводы с синхронными двигателями (СД).	Управление шаговыми двигателями	15
4	Раздел 3. Приводы на базе асинхронных двигателей.	Подготовка к лекциям	5
5	Раздел 4. Электрические приводы с шаговыми двигателями (ШД).	Нормативные документы по шаговым двигателям	8
6	Раздел 5. Состав гидравлических приводов артиллерийских робототехнических систем.	Изучение пластинчатых насосов	3
7		Изучение вспомогательной гидроаппаратуры	4
8	Раздел 6. Общие принципы построения гидроприводов как системы.	Электрогидравлические усилители	2
<b>Всего за 9 семестр</b>			<b>57</b>

## 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
9	ВРЗД	ВРЗД	ВРЗД	Отч. по ЛР	ДР	ВРЗД	Отч. по ЛР	ДР	ВРЗД	Отч. по ЛР	ДР	ВРЗД	Отч. по ЛР	Отч. по ЛР	ДР	диф. зач.	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВРЗД – вопросы по разделу;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы по разделу;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
2. А. Д. Обуховский, Ю. В. Телкова. . Гидромашины и гидропривод. Новосибирск: НГТУ, 2023, эл. рес.
3. В. А. Иванов, Ю. Б. Горовой. . Устройство и эксплуатация артиллерийского вооружения Российской армии. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2005, эл. рес.
4. В. Т. Сысенко. . Автоматизированный электропривод. Новосибирск: НГТУ, 2019, эл. рес.
5. Гидропневмооборудование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 190 экз.
6. Е. В. Пашков, В. А. Крамарь, А. А. Кабанов. Следящие приводы промышленного технологического оборудования. СПб.: Лань, 2015, эл. рес.
7. Е. М. Овсянников. . Электрический привод. М.: Форум, 2011, 13 экз.
8. И. П. Копылов. . Электрические машины. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
9. М. Е. Гойдо. Проектирование объёмных гидроприводов. М.: Машиностроение, 2009, эл. рес.
10. Н. А. Евстигнеев, С. А. Мешков, В. Ю. Калинин. Ракетно-артиллерийское вооружение. Ч. 1 Артиллерийские автоматы. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 100 экз.
11. Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев Ю.Н. . . Электропривод. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
12. Ю. М. Фролов. . Регулируемый асинхронный электропривод. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. 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:

1. <http://library.voenmeh.ru/> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова; — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

### 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. Лабораторные занятия:**

1. Установка учебного гидравлического стенда фирмы «Фесто» с комплектом гидроаппаратуры;
2. Стенд с оборудованием: промышленный робот RV-2AJ фирмы MITSUBISHI ELECTRIC, контроллер ПЛК FX2N-5A, контроллер ПЛК ALFA 2A, асинхронный привод DR160, привод с шаговым двигателем.

### **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 **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*. Дисциплина реализуется на факультете *Н Робототехника и инновационная инженерия* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Н1 Системы приводов, мехатроника и робототехника*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-2 Способен применять знания методов проектирования роботизированных комплексов вооружения и их элементов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общими принципами построения электроприводов и гидроприводов артиллерийских робототехнических систем как целостной системы, механикой приводов, структурой приводов, составом, устройством и назначением компонентов приводов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы по разделу;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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.
<b>Раздел 1. Регулируемые приводы с двигателями постоянного тока (ДПТ).</b>		
Конструкция якоря электрических машин постоянного тока	. Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1) В. А. Иванов, Ю. Б. Горовой. . Устройство и эксплуатация артиллерийского вооружения Российской армии: Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2005 (1)	10
Государственные стандарты на электрические двигатели постоянного тока	Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев Ю.Н. . . Электропривод: Москва: Юрайт, 2020 (1)	10
Итого по разделу 1		20
<b>Раздел 2. Электрические приводы с синхронными двигателями (СД).</b>		
Управление шаговыми двигателями	В. Т. Сысенко. . Автоматизированный электропривод: Новосибирск: НГТУ, 2019 (1-3) И. П. Копылов. . Электрические машины: Москва: Юрайт, 2020 (3)	15
Итого по разделу 2		15
<b>Раздел 3. Приводы на базе асинхронных двигателей.</b>		
Подготовка к лекциям	Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев Ю.Н. . . Электропривод: Москва: Юрайт, 2020 (1-3) Ю. М. Фролов. . Регулируемый асинхронный электропривод: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-4)	5
Итого по разделу 3		5
<b>Раздел 4. Электрические приводы с шаговыми двигателями (ШД).</b>		
Нормативные документы по шаговым двигателям	Е. В. Пашков, В. А. Крамарь, А. А. Кабанов. Следящие приводы промышленного технологического оборудования: СПб.: Лань, 2015 (1-5) Е. М. Овсянников. . Электрический привод: М.: Форум, 2011 (1)	8
Итого по разделу 4		8
<b>Раздел 5. Состав гидравлических приводов артиллерийских робототехнических систем.</b>		
Изучение пластинчатых насосов	Н. А. Евстигнеев, С. А. Мешков, В. Ю. Калинин. Ракетно-артиллерийское вооружение. Ч. 1 Артиллерийские автоматы: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1)	3
Изучение вспомогательной гидроаппаратуры	Н. И. Лебедев. . Гидравлика, гидравлические машины и объёмный гидропривод: М.: Изд-во МГУЛ, 2003 (1-5) А. Д. Обуховский, Ю. В. Телкова. . Гидромашины и гидропривод: Новосибирск: НГТУ, 2023 (1-5)	4
Итого по разделу 5		7
<b>Раздел 6. Общие принципы построения гидроприводов как системы.</b>		
Электрогидравлические усилители	М. Е. Гойдо. Проектирование объёмных гидроприводов: М.: Машиностроение, 2009 (3)	2

	Гидропневмооборудование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1-5)	
Итого по разделу 6		2

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы по разделу;
- отчет по ЛР;
- дифференцированный 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.

#### Вопросы по разделу

Вопросы по разделу содержатся в УМК дисциплины. При ответе на вопросы необходимо показать знание конструкции устройств, их преимущество и недостатки в сравнении с другими устройствами, а также способы и области применения.

#### Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном или электронном виде. Защита отчета проходит в форме ответов на вопросы преподавателя. Критерием выполнения работы является достоверность результатов и правильные ответы на более чем 70% вопросов преподавателя по содержанию работы. По результатам защиты выставляется оценка по пятибалльной системе.

#### Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет проводится в устной или письменной форме. На зачет студент получает 2 вопроса, время на подготовку ответов — 20 минут. При правильных и полных ответах выставляется оценка «зачтено-отлично». Если ответ неполный, преподаватель задает дополнительные вопросы. При правильных ответах на все дополнительные вопросы выставляется оценка «зачтено-отлично», в противном случае, если правильных ответов более 80%, выставляется оценка «зачтено-хорошо». Для получения оценки «зачтено-удовлетворительно» необходимо правильно ответить не менее чем на 60% вопросов. Если студент ответил менее чем на 60% дополнительных вопросов, выставляется оценка «не зачтено».

Студент имеет право на получение оценки по дисциплине в соответствии с действующим на момент освоения дисциплины "Положением БГТУ о балльно-рейтинговой системе" и технологической картой по данной дисциплине. В случае несогласия с оценкой, которая может быть проставлена в соответствии с балльно-рейтинговой системой, студент имеет право на сдачу дифференцированного зачёта в соответствии с нормативными актами БГТУ "ВОЕНМЕХ" и другими нормативными документами.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПК-2	
5	9	Раздел 1. Регулируемые приводы с двигателями постоянного тока (ДПТ).	26	6	6	0	20	20	Вопросы по разделу
5	9	Раздел 2. Электрические приводы с синхронными двигателями (СД).	21	6	6	0	15	20	Вопросы по разделу
5	9	Раздел 3. Приводы на базе асинхронных двигателей.	15	10	6	4	5	20	Отчет по ЛР
5	9	Раздел 4. Электрические приводы с шаговыми двигателями (ШД).	14	6	6	0	8	10	Вопросы по разделу
5	9	Раздел 5. Состав гидравлических приводов артиллерийских робототехнических систем.	19	12	6	6	7	10	Отчет по ЛР
5	9	Раздел 6. Общие принципы построения гидроприводов как системы.	13	11	4	7	2	20	Отчет по ЛР
Всего за 9 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

# Оценочные материалы по дисциплине ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**ПК-2 - Способен применять знания методов проектирования роботизированных комплексов вооружения и их элементов**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

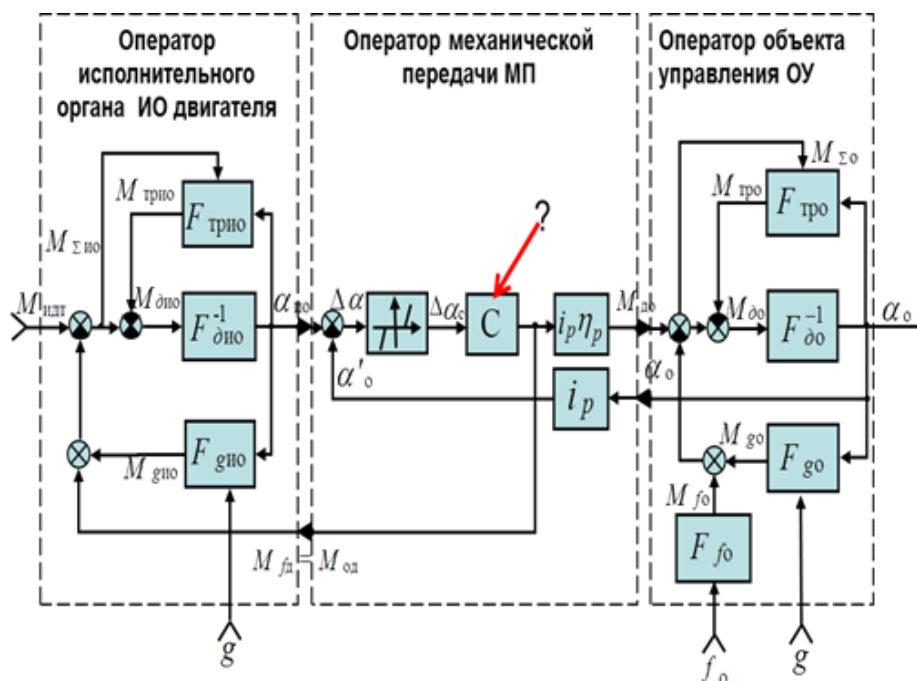
Дайте определение следящего гидропривода.

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Объект	Элемент
аксиально-поршневой гидродвигатель с наклонным диском	кардан
аксиально-поршневой гидродвигатель с наклонным блоком	опорная поверхность статора
радиально-поршневой гидродвигатель	плунжер

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какое свойство механической передачи от исполнительного органа двигателя к объекту управления отображает в приведенной структурной схеме механической передачи указанный элемент?



№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность элементов гидропривода с машинным (объемным) управлением при прохождении энергии от трёхфазной электросети до объекта управления в двигательных режимах работы

Номер элемента	Элемент
1	Приводной двигатель

2	Исполнительный гидродвигатель
3	Регулируемый гидронасос
4	Механическая передача

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность режимов работы объемного гидромотора при постоянных управляющих воздействиях и плавном изменении момента нагрузки от отрицательного номинального момента до момента нагрузки большего момента короткого замыкания

Номер режима	Режим
1	торможение противовключением
2	рекуперативное торможение
3	режим холостого хода
4	режим короткого замыкания
5	двигательный режим

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Как изменяются скорость холостого хода и пусковой момент нерегулируемого гидромотора (без учета системы ограничения давления в его рабочих камерах) при уменьшении расхода рабочей жидкости на его штуцерах?

- 1 Скорость холостого хода и пусковой момент гидромотора уменьшаются.
- 2 Скорость холостого хода и пусковой момент гидромотора увеличиваются.
- 3 Скорость холостого хода уменьшается, а пусковой момент увеличивается.
- 4 Скорость холостого хода увеличивается, а пусковой момент уменьшается

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

У какого типа дроссельного гидроусилителя (без учета перетечек в нем) регулировочная характеристика имеет зону нечувствительности при малых значениях управляющего воздействия?

- 1 Золотникового гидроусилителя с положительным перекрытием,
- 2 Золотникового гидроусилителя с отрицательным перекрытием,
- 3 Гидроусилителя типа «сопло-заслонка» с источником постоянного давления ,
- 4 Гидроусилителя типа «сопло-заслонка» с двумя источниками постоянного расхода.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Каким из способов может быть рассчитан объемный КПД гидронасоса:

- 1- как отношение теоретического расхода гидронасоса к расходу на его штуцерах
- 2 - как отношение расхода на его штуцерах к теоретическому расходу гидронасоса
- 3 - как отношение расхода утечек гидронасоса к расходу на его штуцерах
- 4 - как отношение разности теоретического расхода и расхода утечек гидронасоса к теоретическому расходу

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из гидрообъемных машин могут быть регулируемы:

- 1 аксиально-поршневые с наклонным блоком
- 2 аксиально-поршневые с наклонным диском
- 3 радиально-поршневые однократного действия



#### 4 радиально-поршневые многократного действия

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных гидроприводов являются приводами дроссельного регулирования:

- 1 гидропривод с машинным (объемным) управлением
- 2 гидропривод с золотниковым гидроусилителем
- 3 гидропривод с гидроусилителем типа "сопло-заслонка"
- 4 гидропривод с гидроусилителем типа "струйная трубка"

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какой способ обеспечивает пуск реактивного синхронного двигателя и достижение режима синхронизма?

- 1 Плавное увеличение амплитуды питающего напряжения.
- 2 Плавное увеличение частоты питающего напряжения.
- 3 Установка в роторе двигателя обмотки типа «беличья клетка».
- 4 Разгон ротора двигателя до синхронной скорости внешним двигателем.

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Объект	Параметр
насосный гидроусилитель	нерегулируемый дроссель
усилитель "сопло-заслонка" с одним источником давления	положительное перекрытие
золотниковый гидроусилитель	параметр регулирования

№ 13 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В какой точке на плоскости «Ω-Ми» пересекаются механические характеристики объемного гидродвигателя при уменьшении объемного КПД гидромашины в процессе износа?

- 1 В точке, соответствующей режиму короткого замыкания гидродвигателя.
- 2 В точке, соответствующей номинальному режиму работы гидродвигателя.
- 3 В точке, соответствующей режиму идеального холостого хода работы гидродвигателя.
- 4 В точке, соответствующей режиму реального холостого хода работы гидродвигателя