

Министерство науки и высшего образования РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и ИКТ

С.А. Матвеев

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электропривод. Пневмопривод

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: **15.06.01 - Машиностроение**

НАПРАВЛЕННОСТЬ ПОДГОТОВКИ:

05.02.02 - Машиноведение, системы приводов и детали машин

КВАЛИФИКАЦИЯ: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: **очная / заочная**

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ: **зачет**

Санкт-Петербург

2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА (ФГОС) ВО по направлению 15.06.01 «Машиностроение»

Программу составили:

кафедра И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника

Королёв В.А., профессор, д.т.н., профессор,

Цветков В.А., доцент, к.т.н., с.н.с

Эксперт: Воробьёв А.М., д. т. н., заместитель генерального конструктора

по научной работе АО КБСМ

/  /

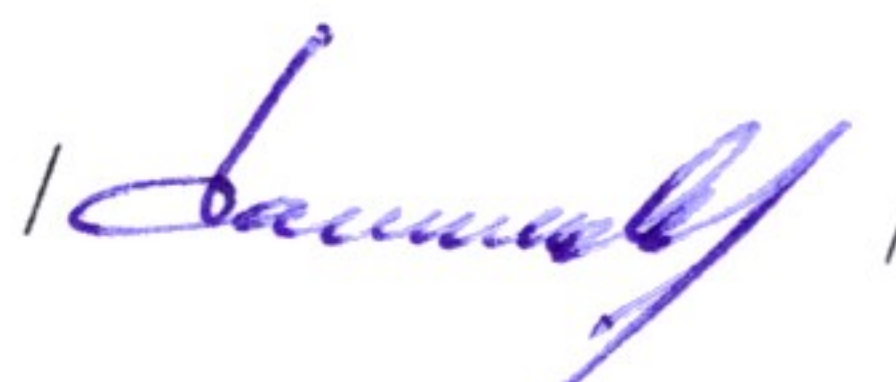
Программа рассмотрена на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы И8 «Системы приводов, мехатроника и робототехника»

«31» 10 2018 г. Заведующий кафедрой С.М. Стажков, д.т.н., проф. /



Программа рассмотрена на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы Е7 «Механика деформируемого твердого тела»

«31» 10 2018 г. Заведующий кафедрой В.А. Санников, д.т.н., проф. /



Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укруп-
ненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) **15.00.00**
Машиностроение, протокол №

«31» 10 2018 г. Председатель УМК по УГНиСП Иванов К.М., д.т.н, проф /



Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«31» 10 2018 г.

Директор библиотеки Н.В. Сесина /



1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),

Целью освоения дисциплины «Электропривод. Пневмопривод» является овладение знаниями, умениями, навыками в области систем приводов, в том числе электроприводов и пневмоприводов.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, *должен обладать следующими профессиональными компетенциями*, определяемыми направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки:

- способность выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-3);

- способность формулировать технические задания и применять системы компьютерного проектирования деталей машин и элементов конструкций с учетом необходимых требований, разрабатывать комплект технической документации в соответствии с ЕСКД (ПК-4);

В результате освоения дисциплины (модуля) аспиранты будут

знать:

- структуру и принципы построения объектов машиностроения с учётом их отраслевой принадлежности и назначения;
- основные характеристики, особенности, достоинства и недостатки математических моделей объектов машиностроения;

уметь:

- решать реальные задачи анализа и синтеза объектов машиностроения, обеспечивая заданные показатели качества
- формулировать технические задания на проектирование и конструирование машин и механизмов

иметь навыки:

- моделирования, расчета и проектирования электромеханических приводов устройств исполнительной автоматики;
- использования средств автоматизации проектирования

2 Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам программы аспирантуры и реализуется для очной и заочной формы обучения.

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы или 72 академических часа для очной и заочной формы обучения, в том числе 2/2 часа аудиторных занятий и 70/70 часов самостоятельной работы.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах:

- Теория машин и механизмов (ТММ);
- Основы мехатроники и робототехники;
- Теория автоматического управления (ТАУ);
- Физика (разделы – механика, электричество и др.);
- Прикладная гидромеханика и машиностроительная гидравлика
- Детали машин и основы конструирования;
- Основы проектирования автоматических систем;
- Приводы мехатронных и робототехнических систем.
- Гидропневмоавтоматика

3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

3.1 Виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Трудоемкость, акад. час (очн/заочн)
Аудиторные занятия, в том числе:	
Лекционные занятия (ЛЗ)	2 / 2
Научно-практические занятия (НПЗ)	-
Семинары (С)	-
Исследовательские лабораторные работы (ИЛР)	-
Индивидуальные консультации (К)	-
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	
Выполнение отдельных исследовательских заданий (ИЗ)	40 / 40
Подготовка рефератов (Р)	30 / 30
Всего:	72 / 72

3.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

Таблица 2									
№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)							Формы са- мостоя- тельной ра- боты*)
		Всего	очная и заочная форма обучения						
			Л	НПЗ	ИЛЗ	С	К	СР	
1	<u>Электропривод (ЭП)</u> . Электромеханические приводы (ЭМП). Типы, характеристики привода. Механика ЭП (моменты, инерционные массы, упругие элементы). Одно-и двухмассовые системы. Динамические и статические характеристики приводов постоянного и переменного тока. Потери в передачах. Схемы.		2/2	-	-	-	-	30/30	ИЗ, Р
2	Автоматический привод системы управления ЭМП. Следящие ЭП. Теория и практика работы и настройки ЭП. Цифровые ЭП. Их особенности. Матмодели силовых и приборных приводов. Испытание и настройка.		-	-	-	-	-	20/20	ИЗ, Р
3	<u>Пневмопривод (ПП)</u> Типы, характеристики привода одностороннего и двухстороннего действия. Системы ПП. Динамические и статические характеристики ПП. Распределительные устройства клапанного и золотникового типов. Золотники. Цифровые пневмоэлементы и привода. Системы пневмоавтоматики.		-	-	-	-	-	20/20	ИЗ, Р
	Итого:	72/72	2/2	-	-	-	-	70/70	

Примечание: Л – лекционное занятие, НПЗ – научно-практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия работа, С – семинары, К – индивидуальные консультации; СР – самостоятельная работа обучающихся;

3.3 Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раз-дела	№ лек-ции	Основное содержание	Кол-во ча-сов	Литерату-ра
1-3	1	<u>Вводная лекция.</u> Содержание дисциплины. Объем разделов. Разделы. Их характеристика. Обзор литературы. Рекомендации по изучению дисциплины.	2/2	№ 1 – 4 из табл.7
Итого:			2/2	

Программой дисциплины практические / семинарские / лабораторные занятия не предусмотрены.

3.4 Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 2

Таблица 4

№ раз-дела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
1	<u>Вводная лекция.</u> Содержание дисциплины. Объем разделов. Разделы. Их характеристика. Обзор литературы. Рекомендации по изучению дисциплины.	2/2
Итого:		2/2

3.5. Перечень заданий для самостоятельной работы

Таблица 5

Задания	Срок выдачи (№ недели)	Срок сдачи (№ недели)	Номера разделов дисциплины (модуля)
Выполнение отдельных исследовательских заданий (ИЗ)	6	15	1 – 3
Подготовка рефератов	8	16	1 - 3

4. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме зачета.

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине

Контрольные мероприятия текущего контроля

Таблица 6

Вид контрольного мероприятия	Наименование	Срок проведения (№ недели)	Контролируемый объем (№№ разделов)
Защита ИЗ		15	1 - 3
Защита Р		16	1 - 3

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде контрольных вопросов.

Примерные контрольные вопросы:

1. Виды и типы электроприводов. Состав элементов и обобщенная функциональная схема автоматизированного электропривода.
2. Регулирование координат движения привода в системах с исполнительными электромеханическими преобразователями различных типов.
3. Статические и динамические характеристики, математические модели гидромеханической трансмиссии и гидрообъемного привода.
4. Статические и динамические характеристики и математические модели гидропривода дроссельного регулирования.
5. Электрические приводы с шаговыми двигателями. Режимы работы и характеристики шаговых двигателей.
6. Приводы на базе асинхронного двигателя, возможности их систем управления
7. Математические модели и динамические характеристики гидравлических и пневматических машин.
8. Особенности расчета и функционирования пневматических золотниковых распределителей.

5. Образовательные технологии по дисциплине

Обучение ведется на базе традиционных образовательных технологий, включая компьютерные и инновационные методы (лекции-консультации).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература:

Таблица 7

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
1	Л.В. Рабинович	Динамика систем приводов	М.: Библио-Глобус	2016
2	Т. В. Артемьева [и др.], ред. С. П. Стесин	Гидравлика и гидропневмопривод. 5-е изд., перераб.	М.: Академия	2014
3	В. С. Нагорный	Средства автоматики гидро- и пневмо-систем	СПб. : Лань	2014
4	Исаев Ю.М.	Гидравлика и гидропневмопривод.	М.: Академия	2016

6.2 Дополнительная литература:

Таблица 8

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год изд.
-------	-------	--------------	--------------	----------

1	Навроцкий К.Л.	Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов: учебник для ВУЗов	М.:Машиностроение	1991
2	Казмиренко В.Ф.	Электрогидравлические мехатронные модули движения. Основы теории и системное проектирование	М. : Радио и связь,	2001
3	Под ред. Н.А. Лакоты	Основы проектирования следящих систем	М.:Машиностроение	1978
4	Потапов А.М.	Основы расчета и проектирования линейных следящих систем. Ч. 1, ч.2 (уч. пособия)	Л: ЛМИ	1979, 1980
5	Потапов А.М.	Синтез линейных следящих систем. (уч. пособие)	Л: ЛМИ	1981
6	Потапов А.М.	Расчет нелинейных следящих систем. Ч. 1, ч.2 (уч. пособия)	Л: ЛМИ	1984, 1985
7	Потапов А.М., Пугач А.А.	Чувствительность следящих систем (уч. пособие)	Л: ЛМИ	1988

6.3. Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:

ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com/>

Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: <http://library.voenmeh.ru>

ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <http://biblio-online.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- 1) комплект электронных презентаций/слайдов;
- 2) комплекты плакатов и альбомов СП.

2. Специализированные лаборатории (в том числе научные) и классы:

- 1) Ауд.268 лаборатория: стенд для моделирования пневматических систем управления.
- 2) Ауд.266, ауд.155 лаборатория: стенд для моделирования систем электропривода.

3. Прочее:

- 1) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- 2) рабочие места аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.