

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)

Электрогидропривод. Системы гидроавтоматики

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

1 /  /

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 укрупненной 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 «Электрогидропривод. Системы гидроавтоматики» является овладение знаниями, умениями, навыками в области систем приводов, в том числе электрогидравлических приводов и систем гидроавтоматики.

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

- способность выявлять научно-технические проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии (ПК-1);

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у аспирантов будут **знания:**

- общие понятия о теории и проектировании различных систем приводов, методов их анализа и синтеза;
- методы и способы формального описания объектов машиностроения (электрогидроприводов и систем гидроавтоматики), статических и динамических процессов, в них протекающих;

умения:

- выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- составлять математические модели, применяемые для проектирования систем приводов и управления ими;

навыки:

- применения вычислительных методов и компьютерных технологий в области машиноведения;
- 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
- Основы проектирования автоматических систем;
- Приводы мехатронных и робототехнических систем.
- Гидропневмоавтоматика

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

3.1 Виды учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость, акад. час (очн/заочн) |
|---|-------------------------------------|
| Аудиторные занятия, в том числе: Лекционные занятия (ЛЗ) Научно-практические занятия (НПЗ) Семинары (С) Исследовательские лабораторные работы (ИЛР) Индивидуальные консультации (К) | 2 / 2 - - - - |
| Самостоятельная работа (СР), в том числе: Выполнение отдельных исследовательских заданий (ИЗ) Подготовка рефератов (Р) | 40 / 40 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 самостоя- тельной работы | |
| | | всего | Очная и заочная форма обучения | | | | | | |
| | | | ЛЗ | НПЗ | ИЛР | С | К | | СР |
| 1 | <u>Электрогидравлические (ЭГСП) и гидравлические приводы (ГП).</u> Состав структуры, модели. Динамика и статика работы приводов. Типовые схемы и методы их построения и проектирования. Узлы, блоки и вспомогательное оборудование. Дискретные и шаговые ЭГСП и ГП. Типы, характеристики, особенности построения, исследования, проектирования и применения. Матмодели. | | 2/2 | - | - | - | - | 40/40 | ИЗ, Р |
| 2 | <u>Системы аналоговой и цифровой гидроавтоматики.</u> Особенности, задачи, структуры, модели и проектирование. Промышленные системы гидроавтоматики | | - | - | - | - | - | 30/30 | ИЗ, Р |
| | Итого: | 72/72 | 2/2 | - | - | - | - | 70/70 | |

Примечание: ЛЗ – лекционное занятие, НПЗ – научно-практические занятия, ИЛР – 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 часов | Литература |
|------------|-----------|---|--------------|-------------------|
| 1 -2 | 1 | <u>Вводная лекция.</u> Содержание и характеристика дисциплины. Существующие типы электрогидравлических приводов и систем гидроавтоматики, области рационального применения. Обзор литературы. Рекомендации по изучению дисциплины | 2/2 | № 1 – 4 из табл.7 |
| | | Итого: | 2/2 | |

Программой дисциплины практические (семинарские) и 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. 4

Таблица 4

| № раз-дела | Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика | Кол-во часов |
|------------|---|--------------|
| 1-2 | <u>Вводная лекция.</u> Содержание и характеристика дисциплины. Существующие типы электрогидравлических приводов и систем гидроавтоматики, области рационального применения. 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 – 2 |
| Подготовка рефератов | 8 | 16 | 1 – 2 |

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 – 2 |
| Защита Р | | 16 | 1 – 2 |

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

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

Примерные контрольные вопросы:

1. Современные тенденции в развитии автоматизированного привода.
2. Виды и типы электроприводов. Состав элементов и обобщенная функциональная схема автоматизированного электропривода.
3. Электрические приводы с шаговыми двигателями. Режимы работы и характеристики шаговых двигателей.
4. Приводы на базе асинхронного двигателя, возможности их систем управления
5. Функциональные и принципиальные схемы гидроприводов дроссельного регулирования
6. Схемные и конструктивные решения устройств коррекции динамических свойств гидропривода
7. Статические и динамические характеристики и модели электромеханических исполнительных двигателей различных типов.
8. Свойства объектов управления и энергетической части привода.
9. Гидро-и пневмоцилиндры. Золотниковые механизмы. Конструкции, статические характеристики.
10. Структурные схемы систем гидроавтоматики, их точностные характеристики.

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 | Юревич Е.И. | Основы робототехники, изд. 2-ое | СПб.: «БХВ-Петербург» | 2005 |
| 2 | Навроцкий К.Л. | Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов: учебник для ВУЗов | М.:Машиностроение | 1991 |
| 3 | Чемоданов Б.К. (ред.) | Следящие приводы. 3 т. | М.: МГТУ | 2003 |

| | | | | |
|---|-----------------------------|---|------------------------|------------|
| 4 | Казмиренко В.Ф. | Электрогидравлические мехатронные модули движения. Основы теории и системное проектирование | М. : Радио и связь, | 2001 |
| 5 | Потапов А.М. | Основы расчета и проектирования линейных следящих систем. Ч. 1, ч.2 (уч. пособия) | Л: ЛМИ | 1979, 1980 |
| 6 | Потапов А.М. | Синтез линейных следящих систем. (уч. пособие) | Л: ЛМИ | 1981 |
| 7 | Потапов А.М. | Расчет нелинейных следящих систем. Ч. 1, ч.2 (уч. пособия) | Л: ЛМИ | 1984, 1985 |
| 8 | Потапов А.М., Пугач А.А. | Чувствительность следящих систем (уч. пособие) | Л: ЛМИ | 1988 |
| 9 | С. Хайкин | Нейронные сети: полный курс, 2-е изд.: Пер. с англ. | М.: Изд. дом «Вильямс» | 2006 |

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 следящих систем.
2. Специализированные лаборатории для самостоятельной работы, оснащенные стендами для исследования приводов различных типов.
3. Прочее:
 - 1) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - 2) рабочие места аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.