

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель ученого совета  
факультета энергетики и систем управления

\_\_\_\_\_ А.В. Бурковский  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Электрические и гидравлические приводы мехатронных и**  
**робототехнических устройств**  
(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: ЭАУТС

Направление подготовки (специальности):

15.03.06"Мехатроника и робототехника"

(код, наименование)

Профиль: Промышленная и специальная робототехника

(название профиля по УП)

Часов по УП: 252; Часов по РПД: 252;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 252; Часов по РПД: 252;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 12

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 0

Часов на самостоятельную работу по УП: 126 (50 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 126 (50 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 7;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Зачет – 5 семестр; зачет с оценкой – 6 семестр.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Вид занятий  | № семестров, число учебных недель в семестрах |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |       |     |
|--------------|---|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|-------|-----|
|              | 1 / 18  |     | 2 / 18 |     | 3 / 18 |     | 4 / 18 |     | 5 / 18 |     | 6 / 18 |     | 7 / 18 |     | 8 / 12 |     | Итого |     |
|              | УП  | РПД | УП     | РПД | УП     | РПД | УП     | РПД | УП     | РПД | УП     | РПД | УП     | РПД | УП     | РПД | УП    | РПД |
| Лекции       |   |     |        |     |        |     |        |     | 36     | 36  | 36     | 36  |        |     |        |     | 72    | 72  |
| Лабораторные |   |     |        |     |        |     |        |     | 36     | 36  | 18     | 18  |        |     |        |     | 54    | 54  |
| Практические |   |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |       |     |
| Ауд. занятия |   |     |        |     |        |     |        |     | 72     | 72  | 54     | 54  |        |     |        |     | 126   | 126 |
| Сам. работа  |   |     |        |     |        |     |        |     | 54     | 54  | 72     | 72  |        |     |        |     | 126   | 126 |
| Итого        |   |     |        |     |        |     |        |     | 126    | 126 | 126    | 126 |        |     |        |     | 252   | 252 |

**Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015г. № 206.**

**Программу составил:** \_\_\_\_\_ к.т.н., Муконин А.К.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

**Рецензент (ы):** \_\_\_\_\_ к.т.н., Трубецкой В.А.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль подготовки Промышленная и специальная робототехника.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода и автоматизации в технических системах протокол № 9 от 07.04.2015 г.

Зав. кафедрой ЭАУТС \_\_\_\_\_ В.Л. Бурковский

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|       |   |
|-------|---|
| 1.1   | <p><b>Целью изучения дисциплины является</b> подготовка студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника”, профиль “Промышленная и специальная робототехника”, к инженерной деятельности по разработке, проектированию, наладке и эксплуатации электронных устройств в робототехнике.</p> <p>Изучение дисциплины должно содействовать формированию у студентов способности читать схемы электронных устройств, анализировать их работу, проектировать элементы электронных устройств.</p> |
| 1.2   | <b>Для достижения цели ставятся задачи:</b>   |
| 1.2.1 | изучение конструкций, принципа действия и характеристик электродвигателей;  |
| 1.2.2 | изучение систем регулируемого электропривода постоянного и переменного тока и показателей качества управления;  |
| 1.2.3 | изучение гидравлических и пневматических приводов;  |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

|   |                                     |                              |
|---|-------------------------------------|------------------------------|
| Цикл (раздел) ООП: Б3   |                                     | код дисциплины в УП: Б3.Б.10 |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>   |                                     |                              |
| Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку по математике, физике, электротехнике, электронике. |                                     |                              |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>       |                                     |                              |
| Б3.В.ОД.4   | Информационные устройства и системы |                              |
| Б3.В.ДВ.4.1   | Исполнительные системы роботов      |                              |

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код и наименование компетенции |   |
|--------------------------------|---|
| 1                              | 2   |
| ОК-5                           | Способность иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.   |
| ОК-9                           | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для анализа и исследования приводов.  |
| ПК-1                           | Способность и готовность: разрабатывать математические модели элементов приводов методами теории автоматического управления; применять необходимые для построения моделей знания принципов действия элементов приводов. |
| ПК-2                           | Способность и готовность разрабатывать макеты электромеханических и электронных устройств мехатронных и робототехнических систем.   |
| ПК-3                           | Способность и готовность вести патентные исследования в области приводов; выполнять расчетно-графические работы по проектированию электромеханических и электронных элементов приводов.                                 |
| ПК-4                           | Способность и готовность разрабатывать конструкторскую документацию механических сборочных единиц мехатронных и робототехнических систем.   |
| ПК-5                           | Способность и готовность разрабатывать конструкторскую документацию электрических и электронных узлов.  |

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | устройство, принцип действия и характеристик электродвигателей постоянного тока, асинхронных, синхронных, шаговых двигателей; |
| 3.1.2      | основные показатели регулируемых электроприводов;   |
| 3.1.3      | способы регулирования скорости двигателей постоянного и переменного тока;   |
| 3.1.4      | функциональные схемы разомкнутых и замкнутых систем регулируемого электропривода;   |
| 3.1.5      | устройство и принцип действия гидравлических и пневматических приводов, способы управления ими.;                              |
| 3.1.6      | сравнительные характеристики приводов различных типов;  |
| 3.1.7      | устройство, принцип действия и характеристики сельсинов и вращающихся трансформаторов.  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | проводить экспериментальные исследования приводов.  |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1      | методами моделирования элементов приводов.  |

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование раздела дисциплины                            | Семестр | Неделя семестра | Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах |                      |                     |     |             |
|--|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|-----|-------------|
|  |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС | Всего часов |
| Введение   | 5       | 1               | 2  | -                    | -                   | 1,5 | 8           |
| 1. Основные понятия и термины теории электропривода        | 5       | 2               | 2  | -                    | -                   | 1,5 |             |
| 2. Коллекторные машины постоянного тока                    | 5       | 3 - 5           | 6  | -                    | 6                   | 18  | 40          |
| 3. Общие вопросы машин переменного тока                    | 5       | 6, 7            | 4  | -                    | -                   | 8   | 16          |
| 4. Асинхронные двигатели                                   | 5       | 8, 9            | 4  | -                    | 6                   | 10  | 22          |
| 5. Информационные электрические машины                     | 5       | 10 - 12         | 6  |                      | 12                  |     |             |
| 6. Общие сведения о регулировании координат электропривода | 5       | 13              | 2  |                      |                     |     |             |
| 7. Регулирование скорости двигателя постоянного тока       | 5       | 14 - 17         | 8  |                      | 12                  |     |             |
| 8. Синхронные машины                                       | 5       | 18              | 2  |                      |                     |     |             |
| 9. Шаговые двигатели и приводы                             | 6       | 1 - 3           | 6  |                      | 6                   |     |             |

|  |   |         |    |   |    |     |     |
|--|---|---------|----|---|----|-----|-----|
| 10. Вентильные двигатели                                       | 6 | 4       | 2  |   |    |     |     |
| 11. Подчиненное регулирование координат электропривода         | 6 | 5       | 2  |   |    |     |     |
| 12. Регулирование скорости асинхронных и синхронных двигателей | 6 | 6 - 9   | 8  |   | 6  |     |     |
| 13. Гидравлические и пневматические приводы                    | 6 | 10 - 13 | 8  |   | 6  |     |     |
| 14. Механика привода   | 6 | 14, 15  | 4  |   |    |     |     |
| 15. Режимы нагрузки электрических машин                        | 6 | 16, 17  | 4  |   |    |     |     |
| 16. Релейно-контакторная и защитная аппаратура                 | 6 | 18      | 2  |   |    |     |     |
| Итого  |   |         | 72 | - | 54 | 126 | 252 |

#### 4.1 Лекции

| Неделя семестра  | Тема и содержание лекции   | Объем часов | В том числе, в интерактивной форме |
|--|--|-------------|------------------------------------|
| 1  | 2  | 3           | 4                                  |
| <b>5 семестр</b>   |  | <b>36</b>   | <b>-</b>                           |
| <b>ВВЕДЕНИЕ.</b>   |  | <b>2</b>    | <b>-</b>                           |
| 1  | Обобщенная структура привода. Сравнительные характеристики электрических, гидравлических и пневматических приводов.  | 2           | -                                  |
| <b>1. Основные понятия и термины теории электропривода.</b>  |  | <b>2</b>    | <b>-</b>                           |
| 2  | 1.1. Обобщенная структура автоматизированного электропривода. Режимы работы двигателей. Понятие о механических характеристиках. Классификация электроприводов.       | 2           | -                                  |
| <b>2. Коллекторные машины постоянного и переменного тока</b> |  | <b>4</b>    | <b>-</b>                           |
| 3  | 2.1. Конструкция и принцип действия машин постоянного тока. Способы возбуждения. Реакция якоря.  | 2           | -                                  |
| 4  | 2.2. Двигатели постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения: схема дифференциальных уравнений, статические характеристики, рабочие характеристики, пуск и реверс. | 2           | -                                  |
| 5  | 2.3. ДПТ последовательного и смешанного возбуждения, универсальные коллекторные двигатели.   | 2           | -                                  |
| <b>3. Общие вопросы машин переменного тока</b>               |  | <b>4</b>    | <b>-</b>                           |
| 6  | 3.1. Обмотки машин переменного тока: моменты, движущие силы.   | 2           | -                                  |
| 7  | 3.2. Пульсирующее и вращающееся магнитное поле. ЭДС обмоток переменного тока.  | 2           | -                                  |

|  |   |           |          |
|--|---|-----------|----------|
| <b>4. Асинхронные двигатели</b>  |   | <b>4</b>  |          |
| 8  | 4.1. Конструкции, принцип действия, энергетическая диаграмма асинхронных двигателей (АД). Схема замещения, механическая и рабочие характеристики.                             | 2         | -        |
| 9  | 4.2. Устойчивость, пуск и реверс АД. Линейные АД.   | 2         | -        |
| <b>5. Информационные электрические машины</b>                          |   | <b>6</b>  |          |
| 10   | 5.1. классификация и схемы включения сельсинов. Системы синхронной связи.   | 2         | -        |
| 11   | 5.2. Конструкции и схемы включения вращающихся трансформаторов.   | 2         | -        |
| 12   | 5.3. Редуктосины, индуктосины, тахогенераторы.  | 2         | -        |
| <b>6. Общие сведения о регулировании координат привода</b>             |   | <b>2</b>  | <b>-</b> |
| 13   | 6.1. Основные характеристики регулируемых приводов: точность, диапазон, направление и плавность регулирования, динамические и экономические показатели.                       | 1         | -        |
| <b>7. Регулирование скорости двигателей постоянного тока</b>           |   | <b>8</b>  | <b>-</b> |
| 14   | 7.1. Регулирование скорости ДПТ изменением магнитного потока. Общие сведения о регулировании скорости ДПТ изменением напряжения якоря. Система “Генератор-двигатель”          | 2         | -        |
| 15   | 7.2. Система “Тиристорный преобразователь - двигатель” (ТП-Д)   | 2         | -        |
|  | 7.2.1. Принцип действия и основные характеристики тиристорных выпрямителей. Однофазные нереверсивные выпрямители. Характеристики системы ТП-Д.                                | 1         |          |
| 16   | 7.2.3. Система ТП-Д с трехфазным выпрямителем. Нереверсивные и реверсивные выпрямители.   | 2         |          |
| 17   | 7.3. “Широтно-импульсный преобразователь - двигатель” (ШИП-Д). Проблема тормозных режимов.  |           |          |
| <b>8. Синхронные машины (СМ)</b>                                       |   | <b>1</b>  |          |
| 18   | Устройство и принцип действия классических СМ. основные характеристики. Синхронные реактивные двигатели.  | 2         |          |
| <b>6 семестр</b>   |   | <b>36</b> |          |
| <b>9. Шаговые двигатели и приводы</b>                                  |   | <b>6</b>  |          |
| 1  | 9.1. Структура шагового привода. Конструкции и принцип действия шаговых двигателей (ШД) активного типа, симметричная и несимметричная коммутации, реактивные и индукторные ШД | 2         |          |
| 2  | 9.2. Режимы работы и характеристики шаговых приводов.   | 2         |          |
| 3  | 9.3. Вентильные коммутаторы шаговых приводов, электрическое дробление шага.   | 2         |          |
| <b>10. Вентильные двигатели</b>  |   | <b>2</b>  |          |
| 4  | 10. Устройство и принцип действия вентильных двигателей   | 2         |          |
| <b>11. Подчиненное регулирование координат привода</b>                 |   | <b>2</b>  |          |
| 5  | 11. Принципы подчиненного регулирования, последовательная коррекция. Системы подчиненного регулирования электроприводов постоянного и переменного тока.                       | 2         |          |
| <b>12. Регулирование скорости асинхронных и синхронных двигателей.</b> |   | <b>8</b>  |          |

|  |   |          |  |
|--|---|----------|--|
| 6  | 12.1. Регулирование скорости асинхронных двигателей изменением числа пар полюсов и напряжения статора, введением сопротивления в цепь ротора. Разомкнутые системы частотного привода. | 2        |  |
| 7  | 12.2. Понятие о линейных преобразованиях уравнений машин переменного тока. Обобщенные схемы приводов с частотно-токовым и векторно-токовым управлением.                               | 2        |  |
| 8  | 12.3. Приводы с частотно-токовым и векторно-токовым управлением.  | 2        |  |
| 9  | Преобразователи частоты для питания двигателей переменного тока.  | 2        |  |
| <b>13. Гидравлические и пневматические приводы.</b>  |   | <b>8</b> |  |
| 10   | 13.1. Условные графические обозначения элементов гидро- и пневмоприводов. Режимы течения жидкости, гидро- и пневмосопротивления.  | 2        |  |
| 11   | 13.2. Гидро- и пневмодвигатели  | 2        |  |
| 12   | 13.3. Дроссельное регулирование скорости гидроприводов. Типовые схемы гидропривода.   | 2        |  |
| 13   | 13.4. Типовая схема пневмопривода. Способы торможения.  | 2        |  |
| <b>14. Механика привода.</b>                         |   | <b>4</b> |  |
| 14   | 14.1. Общие сведения о механическом движении. Расчетные схемы механической части.   | 2        |  |
| 15   | 14.2. Упрощение расчетных схем привода. Уравнения движения привода.   | 2        |  |
| <b>15. Режимы нагрузки электрических машин.</b>      |   | <b>4</b> |  |
| 16   | 15.1. Нагревание электрических машин. Классы изоляции обмоток.  | 2        |  |
| 17   | 15.2. Режимы нагрузки электрических машин – S1, S2, S3, S5, S6.   | 2        |  |
| <b>16. Релейно-контактная и защитная аппаратура.</b> |   | <b>2</b> |  |
| 18   | 16. Электрические аппараты. Магнитные усилители.  | 2        |  |

#### 4.2 Практические занятия

Практические занятия по дисциплине “Управление роботами и робототехническими системами” учебным планом не предусмотрены.

#### 4.3 Лабораторные работы

| Неделя семестра  | Наименование лабораторной работы   | Объем часов | В том числе в интерактивной форме (ИФ) | Виды контроля                |
|------------------|--|-------------|--|------------------------------|
| <b>5 семестр</b> |  | <b>36</b>   | <b>0</b>                               |                              |
| 2                | Инструктаж по технике безопасности.<br>Лабораторная работа № 1. Исследование двигателя постоянного тока. | 4           |  | Проверка готовности к работе |
| 4                | Лабораторная работа № 2. Исследование асинхронного двигателя.  | 4           |  | Проверка готовности к работе |
| 6                | Защита лабораторных работ № 1 и № 2.   | 4           |  | Отчет по работе              |

|                    |   |             |  |                              |
|--------------------|---|-------------|--|------------------------------|
| 8                  | Лабораторная работа № 3. Исследование вращающихся трансформаторов.        | 4           |  | Проверка готовности к работе |
| 10                 | Лабораторная работа № 4 Исследование сельсинов и систем синхронной связи. | 4           |  | Проверка готовности к работе |
| 12                 | Защита лабораторных работ № 3и № 4.                                       | 4           |  | Отчет по работе              |
| 14                 | Лабораторная работа № 5 Исследование тиристорного преобразователя.        | 4           |  | Проверка готовности к работе |
| 16                 | Лабораторная работа № 6 Исследование системы ТП-Д.                        | 4           |  | Проверка готовности к работе |
| 18                 | Защита лабораторных работ № 5 № 6.  | 4           |  | Отчет по работе              |
| <b>Итого часов</b> |   | <b>36</b>   | <b>0</b>                               |                              |
| Неделя семестра    | Наименование лабораторной работы  | Объем часов | В том числе в интерактивной форме (ИФ) | Виды контроля                |

#### 4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

| Неделя семестра  | Содержание СРС                           | Виды контроля       | Объем часов |
|------------------|--|---------------------|-------------|
| 1                | 2  | 3                   | 4           |
| <b>5 семестр</b> |  | <b>Зачет</b>        | <b>36</b>   |
| 1                | Работа с конспектом лекций и учебником   | выборочная проверка | 1,5         |
|                  | Подготовка к выполнению лаб. работы № 1  | допуск к выполнению | 1,5         |
| 2                | Работа с конспектом лекций и учебником   | выборочная проверка | 1,5         |
|                  | Подготовка к защите лаб. работы 1        | отчет, защита       | 1,5         |
| 3                | Работа с конспектом лекций и учебником   | выборочная проверка | 1,5         |
|                  | Подготовка к выполнению лаб. работы № 2. | допуск к выполнению | 1,5         |
| 4                | Работа с конспектом лекций и учебником   | выборочная проверка | 1,5         |
|                  | Подготовка к отчету по лаб. работе № 1.  | выборочная проверка | 1,5         |
| 5                | Работа с конспектом лекций и учебником   | выборочная проверка | 1,5         |
|                  | Подготовка к отчету по лаб. работе № 1.  | выборочная проверка | 1,5         |
| 6                | Работа с конспектом лекций и учебником   | выборочная проверка | 1,5         |
|                  | Подготовка к отчету по лаб. работе № 2.  | отчет               | 1,5         |
| 7                | Работа с конспектом лекций и учебником   | выборочная проверка | 1,5         |
|                  | Подготовка к выполнению лаб. работы № 3. | допуск к выполнению | 1,5         |
| 8                | Работа с конспектом лекций и учебником   | выборочная проверка | 1,5         |
|                  | Подготовка к отчету по лаб. работе № 3.  | выборочная проверка | 1,5         |
| 9                | Работа с конспектом лекций и учебником   | выборочная проверка | 1,5         |



|    |   |                     |   |
|----|---|---------------------|---|
| 10 | Работа с конспектом лекций и учебником          | выборочная проверка | 3 |
|    | Подготовка к отчету по лабораторной работе № 6  | отчет               | 1 |
|    | Подготовка к выполнению лабораторной работы № 7 | допуск к выполнению | 1 |
| 11 | Работа с конспектом лекций и учебником          | выборочная проверка | 3 |
|    | Подготовка к отчету по лабораторной работе № 7  | выборочная проверка | 1 |
| 12 | Работа с конспектом лекций и учебником          | выборочная проверка | 3 |
|    | Подготовка к отчету по лабораторной работе № 7  | выборочная проверка | 1 |
| 13 | Работа с конспектом лекций и учебником          | выборочная проверка | 3 |
|    | Подготовка к выполнению лабораторной работы № 7 | выборочная проверка | 1 |
| 14 | Работа с конспектом лекций и учебником          | выборочная проверка | 3 |
|    | Подготовка к выполнению лабораторной работы № 7 | допуск к выполнению | 1 |
| 15 | Работа с конспектом лекций и учебником          | выборочная проверка | 3 |
|    | Подготовка к отчету по лабораторной работе № 7  | выборочная проверка | 1 |
| 16 | Работа с конспектом лекций и учебником          | выборочная проверка | 3 |
|    | Подготовка к отчету по лабораторной работе № 7  | выборочная проверка | 1 |
| 17 | Работа с конспектом лекций и учебником          | выборочная проверка | 3 |
|    | Подготовка к отчету по лабораторной работе № 7  | выборочная проверка | 1 |
| 18 | Работа с конспектом лекций и учебником          | выборочная проверка | 3 |
|    | Подготовка к отчету по лабораторной работе № 7  | отчет               | 1 |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

|     |   |
|-----|---|
|     | <b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>   |
| 5.1 | <b>Лекции:</b><br>Информационные.   |
| 5.2 | <b>лабораторные работы:</b><br>– выполнение лабораторных работ,<br>– защита выполненных работ;  |
| 5.3 | <b>самостоятельная работа студентов:</b><br>– изучение теоретического материала,<br>– подготовка лабораторным работам,<br>– работа с учебно-методической литературой,<br>– оформление конспектов лекций, подготовка отчетов,<br>– подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену; |
| 5.4 | <b>консультации</b> по всем вопросам учебной программы.   |

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

|            |   |
|------------|---|
| <b>6.1</b> | <b>Контрольные вопросы и задания</b>  |
| 6.1.1      | Используемые формы текущего контроля:<br>– отчет и защита выполненных лабораторных работ.   |
| 6.1.2      | Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает вопросы к зачету с оценкой.<br>Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины. |
| <b>6.2</b> | <b>Темы письменных работ</b> – не предусмотрены   |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| 7.1 Рекомендуемая литература     |   |   |                          |                |
|----------------------------------|---|---|--------------------------|----------------|
| № п/п                            | Авторы, составители                           | Заглавие  | Год издания. Вид издания | Обеспеченность |
| 1                                | 2   | 3   | 4                        | 5              |
| 7.1.1. Основная литература       |   |   |                          |                |
| 7.1.1.1                          | Муконин А.К.                                  | Электрический привод: учеб. пособие   | 2011<br>печат.           | 1              |
| 7.1.2. Дополнительная литература |   |   |                          |                |
| 7.1.2.1                          | Под ред. И.М.Макарова                         | Робототехника и гибкие автоматизированные производства : В 9 кн. Учеб. пособие. Кн.2 :  | 1986<br>печат.           | 1              |
| 7.1.2.2                          | Соколовский Г.Г.                              | Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник  | 2006<br>печат.           | 1              |
| 7.1.3. Методические разработки   |   |   |                          |                |
| 7.1.3.1                          | Муконин А.К.<br>Грубецкой В.А.<br>Ревнёв С.С. | Методические указания к индивидуальной и лабораторной работам «Машины переменного тока» по курсу «Автоматизированный электропривод» для студентов специальности 151002 "Металлорежущие станки и комплексы"  | 2005<br>эл. ресурс       | 1              |
| 7.1.3.2                          | Муконин А.К.<br>Грубецкой В.А.<br>Ревнёв С.С. | Методические указания к лабораторным работам "Информационные микромашины" по курсу "Автоматизированный электропривод" для студентов специальности 151002 "Металлорежущие станки и комплексы" и курсу "Приводы роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения | 2005<br>печат.           | 1              |
| 7.1.3.3                          | Муконин А.К.<br>Ревнёв С.С.<br>Грубецкой В.А. | Методические указания к лабораторным работам № 1-3 по дисциплине "Приводы роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения   | 2006<br>печат.           | 1              |
| 7.1.3.4                          | Муконин А.К.<br>Ревнёв С.С.<br>Грубецкой В.А. | Методические указания к лабораторным работам № 1-3 по дисциплине "Приводы роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робо-   | 2007<br>эл. ресурс       | 1              |

|         |   |  |                |   |
|---------|---|--|----------------|---|
|         |   | тотехнические системы" очной о очно-заочной форм обучения  |                |   |
| 7.1.3.4 | Муконин А.К.<br>Трубецкой В.А.<br>Ревнев С.С. | Методические указания к индивидуальной и лабораторной работам "Машины переменного тока" по дисциплинам "Приводы роботов" и "Автоматизированный электропривод" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" и 151002 "Металлообрабатывающие станки и комплексы" очной формы обучения / ФГБОУВПО "Воронежский государственный технический университет"; сост. А.К. Муконин, В.А. Трубецкой, С.С. Ревнев. Воронеж, 2011. 26 с. | 2011<br>печат. | 1 |

#### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|            |  |
|------------|--|
| <b>8.1</b> | <b>Специализированная лекционная аудитория</b> , оснащенная проекционной аппаратурой   |
| <b>8.2</b> | <b>Лабораторный практикум</b> проводится в лаборатории 111/3 на пяти <b>специализированных универсальных лабораторных стендах</b> , обеспечивающих фронтальное выполнение всех лабораторных работ. |

## Приложение 1

### Карта обеспеченности рекомендуемой литературой дисциплины «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств»

| № п/п                               | Авторы, составители                           | Заглавие  | Год издания. Вид издания | Обеспеченность |
|-------------------------------------|---|---|--------------------------|----------------|
| 1                                   | 2   | 3   | 4                        | 5              |
| <b>1. Основная литература</b>       |   |   |                          |                |
| Л1.1                                | Муконин А.К.                                  | Электрический привод: учеб. пособие   | 2011<br>печат.           | 1              |
| <b>2. Дополнительная литература</b> |   |   |                          |                |
| Л2.1                                | Под ред.<br>И.М.Макарова                      | Робототехника и гибкие автоматизированные производства : В 9 кн. Учеб. пособие. Кн.2 : Приводы робототехнических систем   | 1986<br>печат.           | 1              |
| Л2.2                                | Соколовский<br>Г.Г.                           | Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник  | 2006<br>печат.           | 1              |
| <b>3. Методические разработки</b>   |   |   |                          |                |
| Л3.1                                | Муконин А.К.<br>Трубецкой В.А.<br>Ревнёв С.С. | Методические указания к индивидуальной и лабораторной работам «Машины переменного тока» по курсу «Автоматизированный электропривод» для студентов специальности 151002 "Металлорежущие станки и комплексы"  | 2005<br>эл. ре-<br>сурс  | 1              |
| Л3.2                                | Муконин А.К.<br>Трубецкой В.А.<br>Ревнёв С.С. | Методические указания к лабораторным работам "Информационные микромашины" по курсу "Автоматизированный электропривод" для студентов специальности 151002 "Металлорежущие станки и комплексы" и курсу "Приводы роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения | 2005<br>печат.           | 1              |
| Л3.3                                | Муконин А.К.<br>Ревнёв С.С.<br>Трубецкой В.А. | Методические указания к лабораторным работам № 1-3 по дисциплине "Приводы роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения   | 2006<br>печат.           | 1              |
| Л3.4                                | Муконин А.К.<br>Ревнёв С.С.<br>Трубецкой В.А. | Методические указания к лабораторным работам № 1-3 по дисциплине "Приводы роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной о очно-заочной форм обучения   | 2007<br>эл. ре-<br>сурс  | 1              |
| Л3.5                                | Муконин А.К.<br>Трубецкой В.А.<br>Ревнев С.С. | Методические указания к индивидуальной и лабораторной работам «Машины переменного тока» по дисциплинам «Приводы роботов» и «Автоматизированный электропривод» для студентов специальности 220402 «Роботы и робототехнические системы» и 151002 «Ме-   | 2011<br>печат.           | 1              |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | таллообрабатывающие станки и комплексы” очной формы обучения / ФГБОУВПО “Воронежский государственный технический университет”; сост. А.К. Муконин, В.А. Трубецкой, С.С. Ревнев. Воронеж, 2011. 26 с. |  |  |
|--|--|--|--|--|

Заведующий кафедрой ЭАУТС \_\_\_\_\_ Бурковский В.Л.

Директор НБ ВГТУ \_\_\_\_\_ Буковшина Т.И.

## Приложение 2

### Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине “Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических систем”.

1. Конструкция и принцип действия машин постоянного тока, реакция якоря, способы возбуждения МПТ. Уравнение механической и электромеханической характеристик.
2. Индикаторная система синхронной связи.
3. Двигатели постоянного тока независимого возбуждения, естественные и искусственные статические характеристики, рабочие характеристики.
4. Обобщенная схема привода. Сравнительные характеристики приводов различных типов.
5. Тормозные режимы работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
6. Обмотки машин переменного тока. Понятие об оси обмотки и векторе МДС обмотки.
7. Система «Тиристорный преобразователь - двигатель».
8. Создание вращающегося магнитного поля в электрических машинах. ЭДС в обмотках машин переменного тока.
9. Система подчиненного регулирования.
10. Принцип действия и устройство асинхронного двигателя (АД). Энергетическая диаграмма АД. Линейные АД.
11. ДПТ последовательного возбуждения.
12. Схема замещения, механические и рабочие характеристики АД.
13. ДПТ смешанного возбуждения.
14. Устойчивость работы АД. Пуск в ход и реверс АД. Перегрузочная способность АД.
15. Универсальные коллекторные двигатели.
16. Принцип действия и конструкции синхронных двигателей (СД). Синхронные реактивные двигатели. Пуск СД.
17. Способы регулирования скорости ДПТ НВ.
18. Конструкция и принцип действия сельсинов. Использование сельсинов. Использование сельсинов в качестве датчиков углового положения.
19. Приводы системы «Широтно-импульсный преобразователь двигатель постоянного тока» (ШИП-Д).
20. Трансформаторная система синхронной связи.
21. Структура приводов роботов. Сравнительные характеристики приводов различных типов. Проблема размещения двигателей.
22. Конструкция и принцип действия вращающихся трансформаторов (ВТ). Симметрирование ВТ.
23. Обобщенная система автоматизированного электропривода. Режимы работы привода.
24. Электромеханические фазовращатели.
25. Типовые статические и двигатели нагрузки электропривода. Расчетные схемы механической части привода.
26. Шаговые приводы и двигатели. Основные характеристики и режимы работы.
27. Уравнение движения электропривода.
28. Бесколлекторные двигатели постоянного тока (вентильные двигатели)
29. Двигатели постоянного тока смешанного возбуждения.
30. Способы регулирования скорости АД.
31. Принцип дроссельного регулирования скорости гидродвигателей.
32. Принцип действия и характеристики тиристорных преобразователей.
33. Гидропривод дроссельного регулирования с насосом постоянной производительности.
34. Частотно-регулируемые электропривода.

35. Релейно-контакторная и защитная электроаппаратура. Аппаратура пуска и защиты АД.
36. Гидропривод дроссельного регулирования с насосом переменной производительности.
37. Типовая схема пневмопривода
38. Основные показатели регулируемых приводов.
39. Нагревание электрических машин. Режимы нагрузки электрических машин. Классы изоляции.
40. Шаговые приводы и двигатели. Основные характеристики и режимы работы.

