

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.16 Электропривод
для направления 35.03.06 Агроинженерия,
профиль “Электрооборудование и электротехнологии в АПК”
– академический бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника _____ бакалавр _____

Факультет _____ Агроинженерный _____

Кафедра _____ Электрификация сельского хозяйства _____

| Форма обучения | Всего зач.ед./ часов | Курс | Семестр | Лекции | Семинарские занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Курсовая работа (проект), (указать семестр) | Самостоятельная работа | Контроль | Зачет (указать семестр) | Экзамен (указать семестр/часы) |
|------------------|----------------------|------|---------|--------|---------------------|----------------------|----------------------|---|------------------------|----------|-------------------------|--------------------------------|
| очная | 5/180 | 3 | 6 | 34 | - | 30 | 30 | 6 | 59 | 27 | - | 6 |
| заочное 13/14 | 5/180 | 4 | 8 | 10 | - | 6 | 8 | 8 | 129 | 27 | - | 8 |

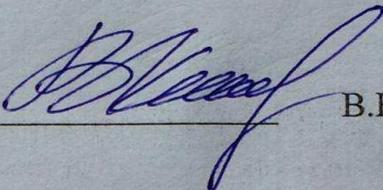
Преподаватель:

к.т.н., доцент _____ Н.А. Мазуха

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. №1172 и зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г. Регистрационный номер №39687

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электрификации сельского хозяйства (протокол № 3__ от __16.11._____ 2015 г).

Заведующий кафедрой


В.В. Картавец

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 3__ от __18.11._____ 2015г).

Председатель методической комиссии


О.И. Костиков

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Целями и задачами дисциплины являются изучение теории современного электропривода, привитие навыков эксплуатации и проектирования электроприводов, подготовка бакалавров, способных решать различные задачи при электрификации различных технологических процессов сельского хозяйства.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.В.ОД.16 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.06 Агроинженерия (профиль “ Электрооборудование и электротехнологии в АПК ”).

Данная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части образовательной программы по направлению 35.03.06 Агроинженерия (профиль подготовки академического бакалавра “ Электрооборудование и электротехнологии в АПК ”).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|--|
| Код | Название | |
| ПК-1 | Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований. | <p>знать: места, пути, организации для получения и использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований.</p> <p>уметь: правильно поставить техническую задачу в области электрификации и автоматизации с/х и обеспечить соответствующие подразделения научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по тематике исследований.</p> <p>иметь навыки: в использовании отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований, в выборе в научной литературе и каталогах фирм необходимого электрооборудования для электрификации раз-</p> |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| | | личных технологических процессов. |
|--|--|-----------------------------------|

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

| Виды учебной работы | Очная форма обучения | | | | Заочная форма обучения | | | |
|--|----------------------|-------------|--|--|------------------------|--------|--|--|
| | Всего зач.ед./часов | Объём часов | | | Всего часов | | | |
| | | 6 Семестр | | | | 4 курс | | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 5/180 | 180 | | | 5/180 | | | |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем всего, в т.ч. | 94 | 94 | | | 24 | | | |
| Аудиторная занятость | 94 | 94 | | | 24 | | | |
| Лекции | 34 | 34 | | | 10 | | | |
| Практические занятия | 30 | 30 | | | 6 | | | |
| Семинары | | | | | - | | | |
| Лабораторные работы | 30 | 30 | | | 8 | | | |
| Другие виды аудиторных занятий | | | | | - | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч. | 59 | 59 | | | 129 | | | |
| Подготовка к занятиям | 4 | 4 | | | 31 | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|--|--|--|-----------|--|--|--|--|
| Расчётно-графические работы | - | - | | | | - | | | | |
| Курсовой проект | 29 | 29 | | | | 78 | | | | |
| Другие виды самостоятельной работы | 7 | 7 | | | | 20 | | | | |
| Экзамен Коллоквиум | 27 (9) | 27 (9) | | | | 27 (9) | | | | |
| Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен) | экз | экз | | | | экз | | | | |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины, виды занятий (тематический план).

| № | Раздел дисциплины | Л | СЗ | ПЗ | ЛР | СР |
|------------------------|--|----|----|----|----|----|
| очная форма обучения | | | | | | |
| 4.2.1 | Механические характеристики РМ и ЭД | 10 | - | 8 | 8 | 10 |
| 4.2.2 | Динамика и переходные процессы | 4 | - | 4 | - | 10 |
| 4.2.3 | Тепловой режим ЭД. Режим работы ЭД | 2 | - | 2 | - | 10 |
| 4.2.4 | Система регулирования скорости АД | 4 | - | - | 14 | 12 |
| 4.2.5 | Аппаратура управления и защиты ЭП. Схемы управления ЭП | 12 | - | 16 | 8 | 12 |
| 4.2.6 | Общая методика выбора ЭП | 2 | - | - | - | 5 |
| | | | | | | |
| | Всего за 6 семестр | 34 | - | 30 | 30 | 59 |
| заочная форма обучения | | | | | | |
| 4.2.1 | Механические характеристики РМ и ЭД | 3 | - | 1 | 2 | 25 |
| 4.2.2 | Динамика и переходные процессы | 1 | - | 1 | - | 30 |
| 4.2.3 | Тепловой режим ЭД. Режим ра- | 1 | - | 2 | - | 15 |

| | | | | | | |
|-------|--|----|---|---|---|-----|
| | боты ЭД | | | | | |
| 4.2.4 | Система регулирования скорости АД | 2 | - | - | 2 | 25 |
| 4.2.5 | Аппаратура управления и защиты ЭП. Схемы управления ЭП | 3 | - | 2 | 4 | 32 |
| 4.2.6 | Общая методика выбора ЭП | - | - | - | - | 2 |
| | Всего за 8 семестр | 10 | - | 6 | 8 | 129 |

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Введение. Методика изучения курса. Роль, состояние и перспективы развития ЭП в сельхозпроизводстве. Основные понятия и определения. Классификация ЭП.

4.2.1. Механические характеристики РМ и ЭД

Механические характеристики РМ. Механические характеристики двигателей постоянного тока (ДПТ) в двигательном и тормозном режимах. Особенности пуска ДПТ. Реверсирование и регулирование оборотов ДПТ. Расчет пусковых сопротивлений. Характеристики асинхронных двигателей (АД) в двигательном и тормозном режимах. Характеристики однофазных и синхронных ЭД.

4.2.2. Динамика и переходные процессы

Уравнение движения ЭП, его анализ. Статическая устойчивость ЭП. Приведение моментов инерции и момента сопротивления к валу двигателя. Переходные процессы при ударной нагрузке. Переходные процессы при линейных и не линейных характеристиках, зависящих от скорости. Энергетика переходных процессов, способы снижения потерь энергии в переходных процессах.

4.2.3. Тепловой режим ЭД. Режимы работы ЭД

Нагрузочные диаграммы ЭД и ДМ. Уравнение нагрева и охлаждения ЭД. Классы изоляции. Установившийся и допустимый перегрев. Постоянные времена при нагреве и охлаждении ЭД. Режимы работы ЭД. Выбор мощности ЭД для режимов S1 – S3. Допустимое число включений ЭД в час.

4.2.4. Системы регулирования скорости АД

Основные показатели регулирования оборотов. Регулирование угловой скорости изменением сопротивления в цепи статора и цепи ротора, изменением питающего напряжения, частоты тока, числа пар полюсов. Регулирование скорости в каскадных схемах включения АД. Разомкнутые и замкнутые системы регулирования. Регулирование в системах Г-Д, ТП-Д, ПЧ-АД, ТРН-АД. Следящий и позиционный электропривод.

4.2.5. Аппаратура управления и защиты ЭП. Автоматическое

управление ЭП

Виды аппаратов управления. Пускатели. Контакторы. Реле и др. Аппараты защиты: предохранители, тепловое реле, автоматические выключатели и др. Защита ЭД при коротких замыканиях, перегрузке, обрыве фазы сети.

Принципы автоматического управления пуском и торможением ЭД.

Функции выполняемые АСУ ЭП. Статические характеристики АСУ ЭП. Типовые схемы замкнутых АСУ ЭП. ЭП с программируемыми вычислительными машинами, контроллерами.

4.2.6. Общая методика выбора ЭП

Выбор ЭП по току, напряжению, исполнению и защите от воздействия окружающей среды, скорости вращения, мощности, допустимому нагреву, устойчивости в условиях снижения напряжения. Определение основных показателей надежности.

4.3 Перечень тем лекций

| № п/п | Тема лекции | Объём, ч | |
|----------|---|----------------|---------|
| | | форма обучения | |
| | | очная | заочная |
| 1(4) | Введение. Механические характеристики РМ. Механические характеристики асинхронных двигателей в двигательном режиме. Уравнение механической характеристики. Его анализ. | 2 | 2 |
| 2(5) | Искусственные механические характеристики асинхронных двигателей. Особенности пуска асинхронных двигателей. Виды торможения асинхронных двигателей. Механические характеристики в тормозных режимах. Механические характеристики однофазных двигателей. Механические характеристики синхронных двигателей. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. | 2 | - |
| 3(6) | Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей | 2 | 2 |
| 4(7) | Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей | 2 | - |

| | | | |
|-------|--|---|---|
| 5(8) | Уравнение движения электропривода. Приведение моментов сопротивления и моментов инерции. Переходные процессы в электроприводах. | 2 | 1 |
| 6(10) | Нагрев и охлаждение двигателей. Постоянная времени нагрева. Ее определение. Режимы работы двигателей S1, S2, S3. Выбор двигателя для режима S1, S2, S3. | 2 | 1 |
| 7(1) | Механические характеристики электродвигателей постоянного тока независимого возбуждения. Механические характеристики двигателя независимого возбуждения в двигательном режиме. Виды торможения этого двигателя. Механические характеристики в тормозных режимах. | 2 | - |
| 8(2) | Механические характеристики двигателя независимого возбуждения в тормозных режимах. | 2 | - |
| 9(3) | Механические характеристики двигателя последовательного возбуждения в двигательном и тормозном режимах. Механические характеристики двигателя смешанного возбуждения. | 2 | 1 |
| 10(9) | Потери энергии при работе асинхронных двигателей | 2 | - |
| 11 | Виды аппаратов управления. Аппараты ручного управления. Командные электрические аппараты. Контактторы. Выбор контакторов. Дугогасительные устройства. | 2 | 1 |
| 12 | Магнитные пускатели. Типы пускателей. Тиристорные пускатели. Схемы включения пускателей. Реле. Аварийные режимы ЭД. Аппараты защиты при аварийных режимах. | 2 | 1 |
| 13 | Предохранители, их недостатки. Выбор предохранителей. Тепловое реле, их недостатки. Выбор тепловых реле. Автоматические выключатели, их недостатки. Выбор автоматических выключателей. | 2 | 1 |

| | | | |
|--------------|--|-----------|-----------|
| 14 | Классификация АСУ ЭП. Функции, выполняемые АСУ ЭП. Показатели качества управления. Принципы автоматического управления пуском и торможением ЭП в разомкнутых системах. Типовые схемы АСУ ЭП постоянного тока в разомкнутых системах. | 2 | - |
| 15-17 | Принципы автоматического управления пуском и торможением электроприводов с АД в разомкнутых системах. Типовые схемы АСУ ЭП переменного тока в разомкнутых системах. Типовые структуры замкнутых АСУ ЭП. Типовые схемы замкнутых АСУ ЭП с двигателями переменного тока. Общая методика выбора электропривода в с-м х-е. | 6 | - |
| Всего | | 34 | 10 |

4.4. Перечень тем практических занятий

| № п/п | Темы практического занятия | Объем, час | |
|----------|---|----------------|------|
| | | форма обучения | |
| | | очная | заоч |
| 1 | Выбор асинхронных двигателей при режиме работы S1. | 2 | 2 |
| 2,3 | Проверка выбранных двигателей. Расчёты и построения механических характеристик АД. | 4 | 2 |
| 4 | Расчёты и построения искусственных механических характеристик АД. | 2 | - |
| 5 | Построение механических характеристик рабочих машин. Приведение моментов сопротивления рабочих машин к валу ЭД. | 2 | - |
| 6 | Приведение моментов инерции вращающихся и поступательно движущихся масс к валу ЭД. | 2 | - |

| | | | |
|--------|--|----|---|
| | | | |
| 7 | Расчёт продолжительности пуска АД графо - аналитическим методом. | 2 | - |
| 8,9,10 | Выбор аппаратов управления и защиты. | 6 | 2 |
| 11-15 | Разработка электрических схем для заданного технологического процесса. Оформление записки. | 10 | - |
| | | 30 | 6 |

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

| № п/п | Тема лабораторных работ | Объем, ч | |
|-------|---|----------------|---------|
| | | Форма обучения | |
| | | очная | заочная |
| 1 | 2.2 Электропривод системы «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором». Защита работ. | 6 | 2 |
| 2 | 1.1н. Электропривод системы «Источник ЭДС – двигатель постоянного тока независимого возбуждения» | 4 | 2 |
| 3 | 1.1с Электропривод системы «Источник ЭДС – двигатель постоянного тока последовательного возбуждения» | 4 | - |
| 4 | 1.2н Электропривод системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения» | 4 | - |
| 5 | 1.2с Электропривод системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока последовательного возбуждения» | 4 | - |
| 6 | 6А. Изучения контакторов переменного тока и магнитных пускателей. | 2 | 1 |
| 7 | 8.Изучение схем реверсивных пускателей (дается вместе с работой 6А). | 2 | 1 |
| 8 | 3. Изучение и исследование промышленных защит ЭД при обрыве фазы питающей сети. | 4 | 2 |
| Всего | | 30 | 8 |

4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Самостоятельная работа обучающихся на кафедре делится на такие направления: выполнение домашних работ, подготовка к лабораторным занятиям, закрепление и расширение теоретического материала по конспекту лекции, подготовка к аудиторным занятиям по «Методическим указаниям к лабораторным работам по электроприводу» (части 1-4), работа над курсовым проектом.

После выдачи задания на лабораторную работу обучающиеся работают по методическим указаниям дома, в библиотеке. Литературу выдает лаборант кафедры, а консультации проводят преподаватели по заранее составленному графику.

Лабораторные работы на кафедре выполняются циклами. Перед каждым циклом обучающийся знакомится с контрольными вопросами. По этим вопросам после окончания цикла проводится контроль. Необходимые методические указания и специальную литературу обучающиеся могут получить на кафедре, а также в библиотеке университета.

4.6.2. Примерный перечень тем для курсовых проектов

| № п/п | Примерные темы курсовых проектов |
|-------|--|
| 1 | Электропривод навозоуборочных транспортёров |
| 2 | Электропривод помётных транспортёров |
| 3 | Электропривод поточных линий для производства кормов |
| 4 | Электропривод поточных линий для раздачи кормов |
| 5 | Электропривод насосных станций и вентиляторов |
| 6 | Электропривод кран - балок |
| 7 | Электропривод станков обкатки ДВС |

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.
(Не предусмотрены).

4.6.4. Перечень тем для самостоятельного изучения обучающимися

| № раздела дисциплины | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объем, ч | |
|----------------------|---|--|----------------|---------|
| | | | Форма обучения | |
| | | | очная | заочная |
| 1 | <p>Определение потерь энергии в асинхронных двигателях.</p> <p>Способы уменьшения потерь энергии в переходных процессах</p> | <p>Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012. - С. 175 - 205.</p> | 1 | 15 |
| 2 | <p>Определение потерь энергии в двигателях постоянного тока</p> | <p>Епифанов, А. П. Электропривод [электронный ресурс] / Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. — Москва : Лань, 2012. - С. 175 - 205.</p> | 1 | 8 |
| 3 | <p>Способы получения сигнала, пропорционального скорости.</p> | <p>Москаленко В. В. Электрический привод/ В. В. Москаленко.- М.: АСАДЕМА, 1991. - С. 339 - 343.</p> | 1 | 4 |

| | | | | |
|-------|--|--|---|----|
| 4 | Регулирование положения. Следящий и позиционный электроприводы | Москаленко В. В. Электрический привод/ В. В. Москаленко.- М.: АСАДЕМА, 1991. - С. 339 - 343. | 1 | 4 |
| | | | | |
| Всего | | | 4 | 31 |

В таблице приведены только те темы, которые не рассматриваются в лекциях, на лабораторных и практических занятиях.

Пункты 1 и 2 изучаются дополнительно по методическим указаниям Мазуха Н.А., Картавец В.В., Мазуха А.П. Методические указания для самостоятельного изучения курса Электропривод. ВГАУ, 2009.

При этом необходимо самостоятельно изучить:

- 1) способы получения сигнала, пропорционального скорости, тахогенераторы, импульсные индукционные датчики;
- 2) регулирование положения вала электропривода, датчики положения;
- 3) следящий электропривод, назначение, вариант реализации;
- 4) позиционный электропривод.

В результате изучения указаний надо знать:

- принципы использования датчиков скорости, датчиков положения и следящего электропривода в машинах, агрегатах и поточных линиях

В результате изучения указаний надо уметь:

- анализировать и разрабатывать схемы электроприводов с использованием названных выше разделов и с учетом их эксплуатации в сельскохозяйственном производстве.

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся

Подготовка к защите лабораторных работ, оформление лабораторных работ. Изучение лекционного материала. Подготовка к итоговому экзамену.

Имеется аудитория, оборудованная компьютерами. Имеются планшеты для контроля знаний с помощью программы Аист.

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Объём, ч | |
|----------|-----------------------------|----------------|---------|
| | | форма обучения | |
| | | очная | заочная |
| | | | |

| | | | |
|--------|--|---|----|
| 1 | Нагрев электродвигателей. Проверка двигателей по нагреву | 2 | 5 |
| 2 | Аппараты защиты двигателей. | 2 | 5 |
| 3 | Аппараты управления двигателями. | 3 | 10 |
| Все-го | | 7 | 20 |

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

| № п/п | Форма занятия | Тема занятия | Интерактивный метод | Объем, ч |
|-------|---|---|---------------------|----------|
| 1 | Лабораторная работа по изучению электрических аппаратов | В схеме управления стендом произошел отказ. Вы – инженеры лаборатории. Необходимо найти причину отказа, устранить её. Какие приборы Вам необходимы? Время для устранения отказа – 3 часа. | Деловая игра | 4 |
| | Всего | | | 4 |

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

| № п/п | Автор | Заглавие | Гриф издания | Издательство | Год издания | Кол-во экз. в библи. |
|-------|--|---|--|--------------|-------------|----------------------|
| 1 | Епифанов А. П., Малайлайчук Л. М., Гущинский А. Г. | Электропривод [электронный ресурс] <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3812 >. | Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию для студентов вузов | Лань | 2012 | |
| 2 | Епифанов А.П., Гущинский А.Г., Малайлайчук Л.М. | Электропривод в сельском хозяйстве [электронный ресурс] <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=143 >. | Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов | Лань | 2010 | |
| 3 | Никитенко Г. В. | Электропривод производственных механизмов [электронный ресурс] <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5846 >. | Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов | Лань | 2013 | |
| 4 | Епифанов А. П., Гущинский А.Г., Малайлай- | Электропривод в сельском хозяйстве | Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного | Лань | 2010 | 39 |

| | | | | | | |
|---|---|--|----------------------------------|-----------------------|------|-----|
| | чук Л.М. | | пособия для сту- дентов вузов | | | |
| 5 | Моска ка- ленко В. В. | Электрический привод | | М.: АСАД ЕМА | 2015 | 97 |
| 6 | Мазу- ха Н. А., Мазу- ха А. П. | Использование устройств плавно- го пуска (заказ 6884) | | Воро- неж: ВГАУ | 2012 | 120 |

6.1.2. Дополнительная литература.

| № п/ п | Автор | Заглавие | Издательство | Год издания |
|--------------|---|--|--------------|-------------|
| 1 | | Журнал «Механизация и электрификация сель- ского хозяйства» | МСХ РФ | |
| 2 | | Журнал « Сельский ме- ханизатор» | МСХ РФ | |
| 3 | Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. | Автоматизирован- ный электропривод ти- повых производствен- ных механизмов и тех- нологических комплек- сов | ACADEMA | 2004 |
| 4 | Шичков Л.П., Коломиец А.П. | Электрооборудование и средства автоматизации сельскохозяйственной техники | Колос | 1995 |
| 5 | Фомен- ков А.П. | Электропривод сельско- хозяйственных машин, агрегатов и поточных линий | Колос | 1984 |
| 6 | Савченко П.И. | Практикум по электро- приводу в сельском хо- зяйстве | Колос | 1996 |
| 7 | Коломиец А. | Электропривод и элек- | | |

| | | | | |
|----|--------------|---|-------|------|
| | П. | трооборудование | Колос | 2007 |
| 8 | Мазуха Н. А. | Методические указания по изучению дисциплины и задания по электроприводу | ВГАУ | 2012 |
| 9 | Мазуха Н. А. | Схемы управления электропотребителями и схемы защиты электродвигателей в технологических процессах с/х производства | ВГАУ | 2011 |
| 10 | Мазуха Н. А. | Схемы управления и защиты электроприводов с/х производства с использованием аппаратов ведущих фирм | ВГАУ | 2010 |

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| № п/п | Библиотечный номер | Автор | Заглавие | Издательство | Год издания |
|-------|--------------------|-------------------|---|--------------|-------------|
| 1 | 9210 | Мазуха Н.А. и др. | Выбор основных коммутационных аппаратов и аппаратов защиты для электроприводов. | ВГАУ | 2014 |
| 2 | 3988 | Мазуха А.П. | . Методические указания для самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям и контрольным работам по электроприводу (для специальностей 3114 и 3113). | ВГАУ | 2008 |
| 3 | Часть 1 - 6 | Мазуха А.П. | Методические указания к лабораторным работам по электроприводу в 6 частях. | ВГАУ | 2008 - 2010 |
| 4 | 6884 | Мазуха Н.А. и др. | Использование устройств плавного | ВГАУ | 2012 |

| | | | | | |
|---|------|--|--|------|------|
| | | | пуска ведущих фирм в схемах управления асинхронными электропроводами | | |
| 5 | 3962 | Мазуха А.П. | Методические указания для курсового проектирования по электроприводу. | ВГАУ | 2008 |
| 6 | 4037 | Мазуха Н.А. Картавцев В.В. Мазуха А.П. | Методические указания для самостоятельного изучения отдельных разделов курса Электропривод | ВГАУ | 2009 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Журнал Сельский механизатор [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа: <http://selmech.msk.ru/oZurnale.htm>.
2. Журнал Техника и оборудование для села [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа: <http://www.rosinformagrotech.ru/tos>.
3. Журнал Электричество [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа: электричество <http://www.znack.com>.
4. Международный электротехнический журнал Электрик [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа: <http://electrician.com.ua/>.
5. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-2-702-2011-eskd>.
6. Электротехнические устройства. СНИП 3.05.06-85. Госстрой [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – режим доступа:<http://files.stroyinf.ru/data1/1/1920/>.
7. ПУЭ издание 7 [электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва. – режим доступа: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7177/.
8. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

| Наименование ресурса | Сведения о правообладателе | Адрес в сети Интернет |
|--|---|---|
| ЭБС «Znanium.com» | ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» | http://znanium.com |
| ЭБС издательства «Лань» | ООО «Издательство Лань» | http://e.lanbook.com |
| ЭБС издательства «Перспектив науки» | ООО «Перспектив науки» | www.prospektnauki.ru |
| ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» | ООО «ТРАНСЛОГ» | http://rucont.ru/ |
| Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) | Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» | http://www.cnsheb.ru/terminal/ |
| Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU | ООО «РУНЭБ» | www.elibrary.ru |
| Электронный архив журналов зарубежных издательств | НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» | http://archive.neicon.ru/ |
| Национальная электронная библиотека | Российская государственная библиотека | https://нэб.рф/ |

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Планшеты (панели переносные) с электродвигателями, пускателями, реле, аппаратами защиты для их демонстрации во время лекций.

Плакаты цветные по электродвигателям, электроприводам в животноводстве и растениеводстве, пускателям, аппаратам защиты (переносные плакаты для лекций).

Перфокарты, планшеты для опроса.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование программного обеспечения | Функция программного обеспечения | | |
|-------|----------------------|--|----------------------------------|--------------|-----------|
| | | | контроль | моделирующая | обучающая |
| 1 | Лекции | PowerPoint; Word | - | - | + |
| 2 | Лабораторные работы | Mathcad-2002, Компас – 3D V12; Autodesk Actrix 2000; MSOffice PowerPoint. | - | - | + |
| 3 | Текущий контроль | Mathcad-2002, Компас – 3D V12; Autodesk Actrix 2000; | + | - | - |

| | | | | | |
|---|------------------------|--|--|--|---|
| | | MSOffice PowerPoint; ACT-Test; программа расчёта характеристик и времени пуска АД; компьютерный контроль знаний по тестам. | | | |
| 4 | Самостоятельная работа | Internet Explorer, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт" | | | + |

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

| № п/п | Вид пособия | Наименование |
|-------|-------------|-------------------------------------|
| 1 | Видеофильм | Новое оборудование зарубежной фермы |

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

| № п/п | Вид пособия | Наименование |
|-------|------------------------|--|
| 1 | Слайды к лекциям по ЭП | Лекция по нагреву ЭД. Лекция по характеристикам ДПТ. |

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий | Перечень основного оборудования, приборов и материалов |
|-------|---|--|
| 1 | Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к. и модуля №124, №205) | №109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории модуля 124 и 205, оснащенные: - видеопроекторным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин. |
| 2 | Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№102 м.к., 226 модуль.) | Лаборатория №102 м.к. и 226 модуль: - электродвигатели постоянного тока; - электродвигатели переменного тока; - лабораторные стенды; - аппараты управления (пускатели, контакторы, пускатель- |

| | | |
|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ли, кнопочные станции, ключи управления); - аппараты защиты (автоматы, реле, УВТЗ, ЗОУП-25, ФУЗ); - контрольно-измерительные приборы переносные; - контрольно-измерительные приборы на стендах; - источники питания постоянного регулируемого напряжения; - регуляторы переменного напряжения; - комплектные автоматизированные электропривода (настенная установка ЗАВ-20, ТСН-ЗОб, комплект линии приготовления кормов, ТГ-2,5); - оборудование поточных линий (работы №13, №6, №11, №12); - станки (на кафедре ремонта); - стенд обкатки ДВС (на кафедре тракторов); - дробилка кормов ДБ-5 (на кафедре МЖ); - типовая трансформаторная подстанция (в модуле факультета); - персональная ЭВМ (на кафедре и в ауд. 219); - электронные системы контроля (станция управления погружным насосом в работе №21, регулятор уровня регулятор, температуры); - пульт инкубатора; - станция управления теплогенератором ТГ-2,5; - фирменные лабораторные стенды (г. Челябинск) - плакаты; - наглядные пособия; - электродвигатели, пускатели, автоматы, реле тока и времени, реле контроля фаз; - каталоги зарубежных и отечественных фирм; - учебно-методическая литература. |
| 3 | Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.) | 15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3 |
| 4 | Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций: 308 м.к., 222мод, 223мод | 6 персональных компьютеров, 2 принтера, 2 сканера. |
| 5 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки) | 50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу. |
| 6 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: 301а м.к. 123мод; отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а | Специализированное оборудование для обслуживания и ремонта учебного оборудования; специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники |

8. Междисциплинарные связи**Протокол**

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласования | Кафедра, с которой проводилось согласование | Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования | Подпись зав. кафедрой |
|---|---|--|---|
| Автоматика | кафедра электротехники и автоматики | Датчики, используемые в электроприборах, читаются в курсе «Автоматика» |  Афанасьев А.А. |
| | | | |

Лист периодических проверок рабочей программы

| Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись | Дата | Перечень компонентов рабочей программы, требующих корректировки | Вид корректировки |
|---|----------|---|---------------------------------|
| Зав. каф. электрификации сельского хозяйства Извенов Э.А. <i>ИЗВЕНОВ</i> | 06.2016 | нет | нет |
| Зав. каф. электрификации сельского хозяйства Извенов Э.А. <i>ИЗВЕНОВ</i> | 31.08.16 | нет | нет |
| Зав. каф. электро- техники и авто- матизации <i>Д.А.</i> Фрошников | 16.01.17 | Технический нет | Изменить название кафедры |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

