

249/18 3 Aug 5 лет

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по УМР  
А.А.Панфилов  
«16» С4 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ»**

Направление подготовки 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль (программа) подготовки

Уровень высшего образования – Бакалавриат

Форма обучения – заочная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	3, 108	6		12	63	экзамен, (27)
Итого	3, 108	6		12	63	экзамен, (27)

Владимир 2015 г.

## **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Системы управления электроприводов (СУЭП)» на основе применения элементов дистанционных образовательных технологий (ДОТ) являются:

-формирование у студентов теоретических знаний в области общих физических закономерностей и принципов построения систем приводов, и особенностей взаимодействия элементов электромеханической системы;

-изучение основ математического моделирования, исследования и проектирования электроприводов (ЭП) постоянного и переменного тока ;

-освоение принципов построения СП различных типов и назначений, а также методов реализации этих принципов современными аппаратными и программными средствами.

В результате изучения дисциплины «Системы управления электроприводов» бакалавры должны уметь самостоятельно и творчески применять методы и методики анализа, синтеза и проектирования СУЭП при решении конкретных задач автоматизации технологических процессов и производств.

### **1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Системы управления электроприводов» относится к блоку Б.1 - обязательные дисциплины вариативной части учебного плана по направлению "15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств».

Данная дисциплина читается в 6-м семестре на третьем курсе.

Для успешного освоения дисциплины СУЭП, обучающийся должен иметь подготовку по следующим дисциплинам: высшая математика, электротехника, теория автоматического управления, моделирование систем и процессов, информационные устройства систем управления, системы числового программного управления, технические средства автоматизации и управления.

Знания, полученные в результате освоения дисциплины СУЭП, необходимы при изучении следующих дисциплин: интеллектуальные системы управления, автоматизация технологических процессов, компьютерные системы управления, конструкторско-исследовательские системы, технологическое оборудование автоматизированных производств и выполнении выпускной квалификационной работы.

### **2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ»**

В результате освоения дисциплины СУЭП у студентов формируются следующие профессиональные компетенции:

- способность проводить диагностику состояния и динамики СУЭП производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6);

- способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению системами приводов и другими средствами автоматизации и использовать современные методы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

- способность выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования и систем приводов как средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения (ПК-23).

В результате изучения дисциплины СУЭП студент показывает следующие результаты образования:

1) Знание: принципов построения, способов, технических и программных средств реализации систем управления ЭП; современных методов анализа и синтеза аналоговых и

цифровых СУЭП для исполнительных устройств технических средств и систем автоматизации; основных научно-технических проблем и перспектив развития систем приводов (ПК- 6, ПК- 8, ПК- 23);

2) Умение: выбирать и рассчитывать СУЭП, обеспечивающие оптимизацию их режимов работы; проектировать непрерывные и дискретные системы управления на основе микропроцессорной техники и промышленных контроллеров; формировать алгоритмы адаптивного управления; проводить моделирование и экспериментальные исследования систем приводов; разрабатывать прикладные программные модули нижнего уровня реализации адаптивных и оптимальных систем и средств автоматизации (ПК- 6, ПК- 8, ПК- 23);

3) Владение: методиками расчета, выбора, настройки, наладки и диагностики как отдельных элементов, так и систем приводов в целом; навыками применения прикладных программ расчета и моделирования систем управления ЭП (ПК- 6, ПК- 8, ПК- 23).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	1. Введение. СП с релейно-контакторным управлением.	6	2					15		1/50	
2	2. Системы управления скоростью ЭП и СП.	6				4		15		2/50	
3	3. Управление положением ЭП и СП.	6	2			4		15		3/50	
4	4. СУ ЭП станков, промышленных роботов и мехатронных устройств с цифровым управлением.	6	2			4		18		3/50	
	Всего		6			12		63		9/50	экзамен, (27)

## Перечень лабораторных работ

№	Название	Трудоемкость в час.
1	ЛР <sub>1</sub> «Исследование СУЭП трубопроводной арматуры»	4
2	ЛР <sub>2</sub> «Исследование системы управления вентильного электропривода мехатронного устройства»	4
3	ЛР <sub>3</sub> «Оптимизация отклика нелинейного позиционного электропривода в MATLAB Simulink»	4

### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение студентов осуществляется с элементами дистанционных образовательных технологий (ДОТ):

- На сервере дистанционного обучения размещаются электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК), включающие лекции, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и контрольной работы, тесты и другие учебные материалы по дисциплинам учебного плана специальности.
  - Студенты, обучающиеся с применением ДОТ, получают авторизованный доступ к учебно-методическим материалам.
  - В течение семестра студент изучает учебные материалы в соответствии с учебным планом и высылает выполненные задания на проверку преподавателю по электронной почте.
  - В перспективе возможно применение следующих технологий: **лекции**, реализуемые во всех технологических средах: в сетевом компьютерном классе в системе on-line (система общения преподавателя и обучающихся в режиме реального времени) и системе off-line (система общения, при которой преподаватель и обучающиеся обмениваются информацией с временным промежутком) в форме теле - и видеолекций и лекций-презентаций; **практические, семинарские и лабораторные занятия** во всех технологических средах: видеоконференции, собеседования в режиме chat (система общения, при которой участники, подключенные к Интернет, обсуждают заданную тему короткими текстовыми сообщениями в режиме реального времени), занятия в учебно-тренировочных классах, компьютерный лабораторный практикум, профессиональные тренинги с использованием телекоммуникационных технологий;
- индивидуальные и групповые консультации**, реализуемые во всех® технологических средах: электронная почта, chat-конференции, форумы, видеоконференции;
- контроль самостоятельной работы** в виде требования: принять участие в форумеобсуждении, общаться в чате, или в условиях видеоконференции; прислать электронный вариант реферата, конспекта, тезисов, отзыва или аннотации на проверку учителю и др. Контроль предполагает предоставление свободы субъекта учебной деятельности, которая обуславливается необходимостью вовремя представить результаты самостоятельной работы и, таким образом, отчитаться перед преподавателем. Такой контроль осуществляется в конце деятельности, когда сделанные студентом ошибки в ее

процессе не исправлялись, а сам ход самостоятельной деятельности не корректировался.

Результат проверки преподавателем (тьютором) выполненной студентом работы передается учащемуся по электронной почте. Кроме того, тьюторы консультируют студентов либо по электронной почте, либо путем использования средств системы управления обучением.

- Экзамен и аттестация выполненных лабораторных работ и контрольной работы принимаются преподавателем **очно** во время сессии. В исключительных случаях (для лиц с ОВЗ) допускается использование электронных средств (электронное тестирование и пр.), обеспечивающих идентификацию личности.

Методологической основой ФГОС ВО является применение компетентного подхода (способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области) и мультимедийных технологий на основе электронных образовательных ресурсов в сочетании с активными и интерактивными формами проведения занятий (компьютерные презентации и симуляции, дискуссии, разбор конкретных ситуаций). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляют не менее 50 % аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов выполняется в виде конспективной проработки отдельных тем курса и контрольной работы при общем объеме в 105 часов. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «Системы управления электроприводов» заключается в конспектировании разделов курса по учебной и иной научно-технической литературе (по рекомендации преподавателя или по собственному выбору), проработке учебного материала (по лекционным и иным конспектам), подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ и выполнению контрольной работы.

Для самоконтроля усвоения материала студентам предлагается перечень примерных контрольных вопросов, представленный в виде отдельного списка.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Текущий контроль успеваемости

1. Электропривод. Определение, основные компоненты, блок-схема.
2. Классификация электроприводов.
3. Виды структур электроприводов.
4. Номинальная скорость электропривода, скорость холостого хода электропривода, статический перепад координаты электропривода, динамический перепад координаты электропривода, электромеханическая постоянная времени электропривода, диапазон регулирования координаты электропривода.
5. Момент инерции электропривода, динамический момент [сила] электропривода, допустимая по нагреву нагрузка электропривода, диапазон регулирования момента электропривода.
6. Механическая характеристика исполнительного органа рабочей машины, нагрузочная диаграмма исполнительного органа рабочей машины, диаграмма скорости исполнительного органа рабочей

- машины, естественная характеристика электродвигателя, искусственная характеристика электродвигателя, нагрузочная диаграмма электродвигателя, механическая характеристика электропривода.
7. Статическая жесткость механической характеристики электропривода, динамическая жесткость механической характеристики электропривода, электромеханическая характеристика электропривода, статический режим работы электропривода, динамический режим работы электропривода, динамическая характеристика электропривода, переходный режим работы электрооборудования, установившийся режим работы электрооборудования.
  8. Электропривод с разомкнутой [замкнутой] системой управления, электрический вал, маховичный электропривод, дифференциальный электропривод, групповой электропривод, индивидуальный электропривод, взаимосвязанный электропривод, многодвигательный электропривод.
  9. Электрический каскад, электропривод с общим преобразователем, электропривод с общим суммирующим усилителем, электропривод с подчиненным регулированием координат, электропривод с аналоговым преобразователем, электропривод с релейным преобразователем, электропривод с импульсным преобразователем, электропривод с инвертором тока [напряжения], электропривод с источником тока.
  10. Электропривод непрерывного движения, электропривод дискретного движения, моментный электропривод, позиционный электропривод, реверсивный электропривод, нереверсивный электропривод, регулируемый электропривод, нерегулируемый электропривод.
  11. Основные функции релейно-контакторных систем управления.
  12. Управление процессами пуска, разгона, регулирования скорости, торможения, реверса.
  13. Защиты и блокировки. Элементная база реализации.
  14. Принципы построения схем релейно-контакторного управления двигателями.
  15. Управление по принципу времени, скорости, тока, пути; типовые узлы; сравнение и выбор принципов управления.
  16. Типовые электрические схемы релейно-контакторного управления двигателями постоянного и переменного тока. Бесконтактные системы управления.
  17. Какое значение перерегулирования в процентах обеспечивает критерии модульного оптимума (МО) и симметричного оптимума (СО)?
  18. Для каких систем регулирования лучше применять настройку по критерию СО и МО?
  19. Какую форму амплитудной частотной характеристики имеет идеальный фильтр низкой частоты?
  20. Как влияет на перерегулирование выходной величины увеличение коэффициента передачи разомкнутой системы?
  21. В чем заключается принцип подчиненного регулирования?
  22. Какие типовые регуляторы применяются для инерционных объектов без запаздывания 2-го и 3-го порядков?
  23. Назовите типовые регуляторы. Почему не применяют дифференциальные регуляторы?
  24. К чему приводит увеличение постоянной интегрирования ПИ- регулятора?
  25. Какие стандартные регуляторы применяют в электроприводе станков?
  26. В чем заключаются недостатки регулируемого электропривода с суммирующим усилителем?

27. В чем заключается различие электропривода с П- и ПИ-регулятором скорости?
28. Какую роль выполняет обратная связь по току с отсечкой?
29. Импульсные, индуктивные и фотоэлектрические датчики скорости.
30. Датчики тока, в том числе на эффекте Холла и схема включения трансформатора тока.
31. Адаптивные системы управления ЭП постоянного тока.
32. Адаптивные системы управления ЭП переменного тока.

## Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### Экзаменационные вопросы по дисциплине «Системы управления электроприводов»

1. Электропривод: определение, основные компоненты, блок-схема, классификация.
2. Номинальная скорость электропривода, скорость холостого хода электропривода, статический перепад координаты электропривода, динамический перепад координаты электропривода, электромеханическая постоянная времени электропривода, диапазон регулирования координаты электропривода.
3. Механическая характеристика исполнительного органа рабочей машины, нагрузочная диаграмма исполнительного органа рабочей машины, диаграмма скорости исполнительного органа рабочей машины, естественная характеристика электродвигателя, искусственная характеристика электродвигателя, нагрузочная диаграмма электродвигателя, механическая характеристика электропривода.
4. Электропривод с разомкнутой [замкнутой] системой управления, электрический вал, маховичный электропривод, дифференциальный электропривод, групповой электропривод, индивидуальный электропривод, взаимосвязанный электропривод, многодвигательный электропривод.
5. Электрический каскад, электропривод с общим преобразователем, электропривод с общим суммирующим усилителем, электропривод с подчиненным регулированием координат, электропривод с аналоговым преобразователем, электропривод с релейным преобразователем, электропривод с импульсным преобразователем, электропривод с инвертором тока [напряжения], электропривод с источником тока.
6. Электропривод непрерывного движения, электропривод дискретного движения, моментный электропривод, позиционный электропривод, реверсивный электропривод, неревверсивный электропривод, регулируемый электропривод, нерегулируемый электропривод.
7. Принципы построения схем релейно-контакторного управления двигателями.
8. Управление по принципу времени, скорости, тока, пути; типовые узлы; сравнение и выбор принципов управления.
9. Типовые электрические схемы релейно-контакторного управления двигателями постоянного и переменного тока. Бесконтактные системы управления.
10. Устройства плавного пуска ЭД.
11. Аварийные режимы и средства защиты от них.
12. Максимальная токовая и минимально-токовая защиты ЭД. Тепловая и нулевая защиты ЭД. Встроенная терморезисторная и позисторная защита.
13. Системы управления скоростью электроприводов постоянного тока с суммирующим усилителем.
14. ЭП с токовой отсечкой и упреждающим токоограничением.
15. Импульсные, индуктивные и фотоэлектрические датчики скорости.

16. Датчики тока, в том числе на эффекте Холла и схема включения трансформатора тока.
17. Непрерывные системы управления частотой вращения ЭП постоянного тока.
18. Регулируемый ЭП с двухзонным регулированием.
19. ЭП подчиненного регулирования.
20. Схемы отсечки по току: с диодом в качестве порогового элемента; со стабилитроном; с упреждающим токоограничением.
21. Схемы преобразователей частоты с АИН и АИТ.
22. Схема преобразователя частоты с амплитудным регулированием напряжения и трехфазным тиристорным АИН.
23. Частотно регулируемый электропривод с IR-компенсацией.
24. Электропривод с частотно-токовым управлением.
25. Системы векторного управления частотно-регулируемого асинхронного электропривода.
26. Микропроцессорная система управления вентильным двигателем
27. Принципы построения позиционных и следящих электроприводов
28. Цифровые системы управления скоростью и положением электропривода
29. Концепции современных систем цифрового управления следящими электроприводами.
30. Принципы оптимизации в ЭП подчиненного регулирования.
31. Синтез регуляторов тока и скорости в ЭП постоянного тока.
32. Частотно-токовое и векторное управление ЭП переменного тока.
33. Датчики и регуляторы системы векторного управления ЭП переменного тока.
34. Цифро-аналоговые и цифровые системы управления ЭП.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента, определяется учебным планом и является важной составляющей процесса подготовки бакалавра. Организация самостоятельной работы имеет системный характер на протяжении всего времени обучения студентов.

Преподаватель должен ознакомить студентов с целью выполнения самостоятельных работ, трудоемкостью, сроками выполнения, методикой выполнения работ, формами контроля, критериями оценки качества выполненной самостоятельной работы. Предварительно преподавателю необходимо осуществить мониторинг уровня подготовки студентов: умение, уровень развития навыков, желания и потребности работать самостоятельно с компьютером и в сети Интернет для учебных целей; в области использования соответствующих расширений Matlab для решения задач, рассмотренных в методических указаниях к лабораторным работам и контрольной работе.

Технологии дистанционного образования целиком базируются на организации результативной самостоятельной работы студентов и постоянного целенаправленного как руководства, так и эффективного контроля самостоятельной работы студентов со стороны преподавателя при изучении дисциплины «Системы управления электроприводов». Это может быть требование: принять участие в форуме обсуждений, общаться в чате, или в условиях видеоконференции; прислать электронный вариант реферата, конспекта, тезисов, отзыва или аннотации на проверку учителю и др. Контроль результатов предполагает предоставление свободы субъекта учебной деятельности, которая обусловливается необходимостью вовремя представить результаты самостоятельной работы и, таким образом, отчитаться перед преподавателем.

Студенты должны быстро ориентироваться в современном потоке учебной, научной и методической информации, уметь ее анализировать, критически осмысливать, выделять



основные аспекты, логически структурировать, и тем самым демонстрировать умение самостоятельно приобретать и пополнять свои знания.

Основная цель самостоятельной работы студентов заключается в изучении основ теории, проектирования, цифрового моделирования и применения исполнительных электроприводов. Особое внимание следует уделять системам с асинхронным электроприводом при различных способах регулирования (**модульное, скалярное, трансвекторное, прямое управление моментом**) основных электрических координат. С точки зрения методики обучения по данной дисциплине усложнение системы приводов всегда необходимо связывать с анализом недостатков более простой системы. Этой идеологии следует придерживаться и при выполнении контрольной работы, когда на первом этапе производится оценка достигаемых показателей качества при использовании простейшей системы приводов, выявляются величины расхождений между требуемыми и полученными показателями, определяются пути улучшения качества, способы и средства реализации системы приводов, обеспечивающей это улучшение. Сравнительный анализ систем можно производить путем моделирования на базе пакетов прикладных программ «SIMULINK».

Выполняя контрольную работу, студент обогащает знания, приобретает необходимые умения и навыки, которые будут важными при решении более сложных задач научных исследований и выпускной квалификационной работы.

#### **Темы контрольных работ**

1. Разработка системы релейно-контакторного управления электроприводом
2. Оптимизация двухконтурной системы подчиненного регулирования скорости ЭП с П-регулятором скорости.
3. Оптимизация двухконтурной системы подчиненного регулирования скорости ЭП с ПИ-регулятором скорости.
4. Оптимизация двухконтурной системы подчиненного регулирования скорости ЭП с ПИД-регулятором скорости.
5. Оптимизация позиционного ЭП постоянного тока подчиненного регулирования.

Разработке подлежат следующие вопросы: определение параметров электродвигателя; выбор комплектного регулируемого ЭП и определение области его работы; определение параметров электрической и механической систем; идентификация структуры и параметров силового канала; выбор структуры системы автоматического управления ЭП; оптимизация контуров регулирования.

#### **Вопросы для самостоятельного изучения**

1. Принципы оптимизации ЭП подчиненного регулирования на основе компенсации инерционностей.
2. Структуры адаптивных систем управления электроприводом.
3. Проектирование оптимальных исполнительных ЭП.
4. Приемы и методы оптимизации линейных контуров регулирования.
5. Реакция оптимизированных контуров на возмущающие воздействия.
6. Структурно-параметрический синтез адаптивных исполнительных ЭП.
7. Чувствительность настройки контура регулирования ЭП к отклонению параметров при оптимизации по модульному и симметричному оптимуму.
8. Практически применяемые настройки контура регулирования ЭП, отличающиеся от модульного и симметричного оптимума.
9. Особенности построения систем управления регулируемого ЭП постоянного

тока, связанные со свойствами тиристорного преобразователя.

10. Примеры практической реализации комплектных одно- и двухзонных тиристорных ЭП постоянного тока.
11. Примеры практической реализации асинхронных частотно-регулируемых ЭП со скалярным и векторным управлением, технические характеристики.
12. Примеры практической реализации принципов адаптивного управления в ЭП постоянного и переменного тока.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМ»**

а) Основная литература:

1. Васильков, Д.В. Электромеханические приводы металлообрабатывающих станков. Расчет и конструирование [Электронный ресурс]: учебник / Д.В. Васильков, В.Л. Вейц, А.Г. Схиртладзе. - СПб.: Политехника, 2011. - 759с.: - Режим доступа: - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509908.html>
2. Копылов, И.П. Проектирование электрических машин и САПР [Электронный ресурс]: Учеб. для вузов / И.П. Копылов. - М.: Абрис, 2012. - 767с.: - Режим доступа: - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200414.html>
3. Масандилов, Л.Б. Машиностроение. Электроприводы. Т. IV-2 [Электронный ресурс] / Л.Б. Масандилов, Ю.Н. Сергиевский, С.К. Козырев; ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. - М.: Машиностроение, 2012." -529с.: - Режим доступа: - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755850.html>
4. Шичков, Л.П. Практикум по электрическому приводу [Электронный ресурс] / Практикум по электрическому приводу/ Л.П. Шичков, О.П. Мохова. - М.: КолосС, 2010. - 271с.: - Режим доступа: - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207812.html>

б) Дополнительная литература:

1. Иванов-Смоленский, А.В. Электрические машины. В 2 т. [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.В. Иванов-Смоленский. - 3-е изд., стереот. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006. - Режим доступа: - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5903072674.html>
2. Ильинский, Н.Ф. Основы электропривода [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / Н.Ф. Ильинский - 3-е изд., стереот. - М. : Издательский дом МЭИ, 2007. - 224с.: - Режим доступа: - <http://www.studentlibrary.ru/book/МРЕИ81.html>
3. Фролов, Ю.М. Основы электрического привода. Краткий курс [Электронный ресурс] / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. - М. : КолосС, 2007. -252с.: - Режим доступа: - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205405.html>

в) Периодические издания:

1. Автоматизация и современные технологии.
2. Автоматизация в промышленности.
3. Вестник машиностроения.
4. Вестник МГТУ «Станкин».
5. Вестник МГТУ им.Н.Э.Баумана. Серия "Приборостроение".
6. Вестник МГТУ им.Н.Э.Баумана. Серия «Машиностроение».
7. Известия высших учебных заведений. Машиностроение.
8. Известия высших учебных заведений. Приборостроение.
9. Известия высших учебных заведений. Электромеханика
10. Мехатроника, автоматизация, управление.


г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:


1. Пакеты Mathcad, Matlab/Simulink и др.
2. Ресурсы электронной библиотеки ВлГУ.
3. Интернет-ресурсы:
  - [http://aep.mpei.ac.ru/old/eldrive/;](http://aep.mpei.ac.ru/old/eldrive/)
  - <http://eprivod.com;>
  - <http://www.Danfoss.com>
  - <http://www.ABB.com>
  - <http://www.KEB.de>
  - <http://www.Siemens.com>
  - <http://www.TI.com>
  - <http://el-drive.com.ua;>
  - <http://privod.ru;>
  - <http://elibrary.ru;>
  - <http://matlab.> <http://www.machinedesign.com;>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Программно-аппаратное обеспечение и мультимедийные средства компьютерных классов ауд. 221-2 и 223-2.
2. Стенды электроприводов с возможностью компьютерного управления в режиме удаленного доступа, в ауд. 221-2.
3. Электронные образовательные ресурсы:
  - Егоров И.Н.:
  - электронный конспект лекций;
  - электронные МР к лабораторным работам;
  - электронные МР по самостоятельной работе студентов.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Рабочую программу составил профессор кафедры АТН  И.Н. Егоров

Рецензент – зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона», к.т.н.  Ю.В. Черкасов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры № 8 от «08» апреля 2015 года.

Заведующий кафедрой АТП  В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» № 4 от «10» апреля 2015 года.

Председатель комиссии  В.Ф. Коростелев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 2 от 21.09.17 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 03.09.18 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 2 от 03.09.19 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

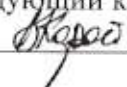
Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 2 от 14.09.21 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.22 года  
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта  
Кафедра Автоматизации технологических процессов

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № 21 от 30.06.2016 г.

Заведующий кафедрой АТП  
 В.Ф.Коростелев

**Актуализация рабочей программы дисциплины  
«Системы управления электроприводов»**


Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль (программа) подготовки

Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр

Форма обучения – заочная, ДОТ

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: профессор кафедры АТП  И.Н. Егоров

а) Основная литература:

- 1.Анучин, А.С. Системы управления электроприводов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Анучин А.С. – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. – 373с.:– Режим доступа:- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009185.html>
- 2.Онищенко, Г.Б. Теория электропривода: Учебник/Г.Б.Онищенко – М.: НИЦ ИНФРА-М,-2015.-294с.:Режимдоступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452841-1/16>. – ISBN 978-5-16-009674-2
- 3.Симаков, Г.М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях/ Г.М. Симаков– Новосибир.: НГТУ, 2014. – 103 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546373/ISBN978-5-7782-2400-1>

б) Дополнительная литература:

- 1.Васильков, Д.В. Электромеханические приводы металлообрабатывающих станков. Расчет и конструирование [Электронный ресурс]: учебник / Д.В. Васильков, В.Л. Вейц,

А.Г. Схиртладзе. - СПб.: Политехника, 2011. - 759с.: - Режим доступа:- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509908.html>

2.Ившин, В.П.Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014.–400с.: Режим доступа:- <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430323/> ISBN 978-5-16-005162-8

3.Масандилов, Л.Б. Машиностроение. Электроприводы. Т. IV-2 [Электронный ресурс] / Л.Б. Масандилов, Ю.Н. Сергиевский, С.К. Козырев; ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. - М.: Машиностроение, 2012." -529с.: - Режим доступа:- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755850.html>

4.Симаков, Г.М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе/ Г.М.Симаков, Ю.В. Панкрац. – Новосиб.: НГТУ, 2013. – 211 с.: Режим доступа: [http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546371/ISBN 978-5-7782-2210-6](http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546371/ISBN%20978-5-7782-2210-6)

1.

в) Периодические издания:

- 1.Автоматизация и современные технологии.
- 2.Автоматизация в промышленности.
- 3.Автоматизация процессов управления
- 4.Вестник машиностроения
- 5.Вестник МГТУ «Станкин»
- 6.Вестник МГТУ им.Н.Э.Баумана. Серия "Приборостроение"
- 7.Вестник МГТУ им.Н.Э.Баумана. Серия «Естественные науки»
- 8.Вестник МГТУ им.Н.Э.Баумана. Серия «Машиностроение» ▲
- 9.Известия Российской академии наук. Теория и системы управления.
10. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
- 11.Известия высших учебных заведений. Приборостроение
- 12.Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика
- 13.Известия высших учебных заведений. Электромеханика
- 14.Мехатроника, автоматизация, управление.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- 1.Пакеты Mathcad, Matlab/Simulink и др.
- 2.Ресурсы электронной библиотеки ВлГУ.
3. Интернет-ресурсы:
  - [http://aep.mpei.ac.ru/old/eldrive/;](http://aep.mpei.ac.ru/old/eldrive/)
  - [eprivod.com;](http://eprivod.com)
  - <http://www.Danfoss.com>
  - <http://www.ABB.com>
  - <http://www.KEB.de>
  - <http://www.Siemens.com>
  - <http://www.TI.com>
  - [el-drive.com.ua;](http://el-drive.com.ua)
  - [privod.ru;](http://privod.ru)
  - [http://elibrary.ru;](http://elibrary.ru)
  - [http://matlab.](http://matlab) [http://www.machinedesign.com;](http://www.machinedesign.com)