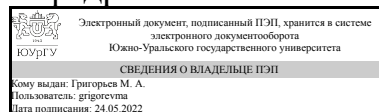


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



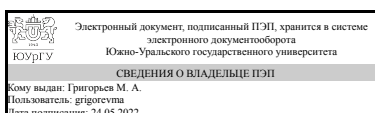
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.06 Система управления электроприводов
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

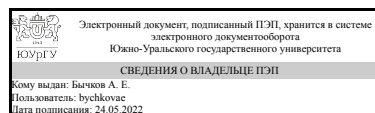
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. Е. Бычков

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у обучающихся системных знаний в области функционирования, анализа работы и синтеза как типовых промышленных, так и новых структур в области замкнутых систем управления электроприводов (СУЭП). При освоении дисциплины рассматриваются и решаются следующие задачи: 1. Приобретение понимания о назначении замкнутых СУЭП, а также областях их применения и внедрения в промышленное производство. 2. Получение навыков настройки замкнутых СУЭП на требуемые показатели качества протекания физических процессов. 3. Получение знания о закономерностях протекания физических процессов в установившихся и переходных режимах в замкнутых СУЭП. 4. Получения практического опыта в проектировании и выборе элементной базы для реализации типовых промышленных СУЭП.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине «Системы управления электроприводов» изучаются следующие разделы: Введение, Желательные характеристики и способы формирования статических и переходных характеристик в замкнутых электроприводах Типовые замкнутые системы электроприводов постоянного и переменного тока. Текущий контроль в курсе осуществляется посредством проведения лабораторных работ, за счет этого также вырабатываются практические навыки. Приобретение навыков проектирования достигается за счет выполнения обучающимися курсового проекта. Итоговыми мероприятиями по данной дисциплине являются защита курсового проекта и сдача экзамена.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| | |
|---|---|
| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| | |
|---|---|
| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
| Нет | Не предусмотрены |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 7 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 180 | 180 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 80 | 80 | |
| Лекции (Л) | 48 | 48 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 32 | 32 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 86,5 | 86,5 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Подготовка к лабораторной работе №2 | 6 | 6 | |
| Подготовка к экзамену | 20,5 | 20,5 | |
| Подготовка к лабораторной работе №1 | 6 | 6 | |
| Подготовка к лабораторной работе №6 | 6 | 6 | |
| Подготовка к лабораторной работе №5 | 6 | 6 | |
| Подготовка к лабораторной работе №4 | 6 | 6 | |
| Подготовка к лабораторной работе №3 | 6 | 6 | |
| Курсовой проект | 30 | 30 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 13,5 | 13,5 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен,КП | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | Желаемые характеристики и способы формирования статических и переходных характеристик в замкнутых электроприводах | 6 | 6 | 0 | 0 |
| 3 | Типовые замкнутые ЭП постоянного тока. | 24 | 12 | 0 | 12 |
| 4 | Типовые замкнутые ЭП переменного тока. | 36 | 22 | 0 | 14 |
| 5 | Системы слежения и позиционирования на основе электроприводов. | 12 | 6 | 0 | 6 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Введение. История и области применения замкнутых систем электропривода. | 2 |
| 2 | 2 | Понятие об оптимальной механической характеристике замкнутой системы электропривода. Понятие об оптимальной пусковой диаграмме замкнутой системы электропривода, связь диаграммы тока с желаемой частотной характеристикой ЭП, общий подход к синтезу системы управления пуско-тормозными режимами ЭП. | 4 |
| 3 | 2 | Формирование пуско-тормозных режимов в системе с ООС по скорости. Формирование пуско-тормозных режимов в системе с ООС по току якоря. | 2 |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | | Формирование пуско-тормозных режимов с помощью интегрального задатчика интенсивности. | |
| 4 | 3 | Замкнутый электропривод постоянного тока по схеме подчиненного регулирования - функциональная схема, построение характеристик для установившегося режима. Выбор параметров регуляторов и их влияние на вид характеристик в установившемся режиме. | 4 |
| 5 | 3 | Замкнутый электропривод постоянного тока по схеме подчиненного регулирования - структурная схема, учет инерционностей в типовой схеме электропривода. Выбор параметров регуляторов и их влияние на вид характеристик в переходных режимах. | 4 |
| 6 | 3 | Электропривод постоянного тока по схеме "Источник тока-электродвигатель" - функциональная и структурная схемы, особенности формирования процессов в статике и динамике. | 2 |
| 7 | 3 | Регулирование тока возбуждения в замкнутых электроприводах постоянного тока. Работа замкнутого электропривода постоянного тока на скоростях выше номинальной. Особенности формирования процессов в статике и динамике. | 2 |
| 8 | 4 | Особенности регулирования координат в асинхронных электроприводах. Асинхронные электроприводы со скалярным регулированием. Применение обратных связей для улучшения показателей качества в асинхронных электроприводах со скалярным управлением: компенсация скольжения, отрицательная обратная связь по скорости. Функциональная схема электропривода, построение характеристик для установившегося режима. Выбор параметров регуляторов и их влияние на вид характеристик в установившемся режиме. | 4 |
| 9 | 4 | Регулируемые замкнутые ЭП переменного тока. Специфика замкнутых ЭП переменного тока. Классификация современных замкнутых систем переменного тока. | 2 |
| 10 | 4 | Понятие векторного управления электродвигателем переменного тока. Формирование контура регулирования момента посредством расчетных координат. Выделение активной составляющей тока статора в машине переменного тока (преобразование Кларк) и реализация обратной связи по ней. Переход к координатам, связанным с вращением ротора (преобразование Парка-Горева) - учет скольжения ротора в АД и угла нагрузки в СД. Выбор полученных координат и реализация обратных связей по ним. | 4 |
| 11 | 4 | Типовые системы векторного управления асинхронными электродвигателями. Формирование статических характеристик. Изменение параметров характеристик посредством параметров схемы. | 4 |
| 12 | 4 | Система асинхронного электропривода по схеме прямого управления моментом "DTC". Функциональная схема и ее основные элементы. Принципы функционирования релейных регуляторов. Формирование желаемых параметров электропривода посредством системы с прямым управлением моментом. | 4 |
| 13 | 4 | Система частотно-токового (Servo) управления синхронным электродвигателем. Принципиальные отличия от классического векторного управления. Управление углом нагрузки и фазовым углом энкодера в замкнутом синхронном электроприводе. Формирование статических характеристик. Выбор параметров регуляторов и их влияние на вид характеристик в установившемся и переходном режиме. | 4 |
| 14 | 5 | Следящие ЭП. Примеры производственных механизмов с регулированием положения рабочего органа. Классификация следящих ЭП. Позиционный ЭП постоянного тока: функциональная схема, назначение узлов, настройка ЭП «в малом», настройка ЭП «в большом». | 6 |

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 3 | Исследование электропривода постоянного тока по схеме подчиненного регулирования | 6 |
| 2 | 3 | Исследование электропривода по схеме «Источник тока – двигатель» | 6 |
| 3 | 4 | Исследование синхронного частотно-токового электропривода | 4 |
| 4 | 4 | Исследование асинхронного электропривода с векторным управлением | 6 |
| 5 | 4 | Исследование асинхронного электропривода со скалярным управлением | 4 |
| 6 | 5 | Исследование систем слежения и позиционирования в синхронном электроприводе | 6 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|-------------------------------------|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к лабораторной работе №2 | Метод. пособия для СРС [1] (страницы и главы определяются индивидуальным заданием). | 7 | 6 |
| Подготовка к экзамену | ПУМД [осн. лит. 1] стр. 30-262, ПУМД [доп. лит. 1] стр. 5-79, ПУМД [доп. лит. 3] стр. 92-249, ПУМД [доп. лит. 3] гл. 43-45. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине [1], [2], [3]. | 7 | 20,5 |
| Подготовка к лабораторной работе №1 | Метод. пособия для СРС [1] (страницы и главы определяются индивидуальным заданием). | 7 | 6 |
| Подготовка к лабораторной работе №6 | Метод. пособия для СРС [1] (страницы и главы определяются индивидуальным заданием). | 7 | 6 |
| Подготовка к лабораторной работе №5 | Метод. пособия для СРС [1] (страницы и главы определяются индивидуальным заданием). | 7 | 6 |
| Подготовка к лабораторной работе №4 | УММ в эл. виде: [1] стр 52-67. Метод. пособия для СРС [1] (страницы и главы определяются индивидуальным заданием). | 7 | 6 |
| Подготовка к лабораторной работе №3 | УММ в эл. виде: [1] стр 30-51. Метод. пособия для СРС [1] (страницы и главы определяются индивидуальным заданием). | 7 | 6 |
| Курсовой проект | ПУМД [доп. лит. 2], стр 2-48, ПУМД [доп. лит. 4], стр 5-174, УММЭЛ [доп. лит. 2], ПУМД [доп. лит. 2], стр 5-174. | 7 | 30 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|------------------|
| 1 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №1 | 1 | 20 | <p>Баллы за лабораторную работу начисляются следующим образом:</p> <p>1-3 - за верный ответ на вопрос при допуске к лабораторной работе. Студенты непосредственно перед выполнением работы получают вопрос, на который отвечают всей бригадой. Баллы начисляются за верность и полноту ответа, при получении 0 или 1 балла за ответ бригада считается недопущенной к лабораторной работе.</p> <p>2-10 - за выполнение каждого из опытов, каждая лабораторная состоит из 5 опытов, за каждый корректно выполненный опыт начисляется 2 балла: один балл за верную сборку схемы, второй - за верно снятые показания.</p> <p>0-7 - за качество выполнения отчета по лабораторной работе. При проверке отчета по баллу начисляется за каждый из пунктов: оформление по СТО ЮУрГУ, корректная функциональная схема экспериментов, корректно проведенные расчеты, корректно написанный вывод, наличие всех таблиц с данными, наличие всех графиков, наличие всех переходных процессов при настройке системы.</p> | экзамен |
| 2 | 7 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №1 | 1 | 9 | <p>Студентам задаются 3 вопроса (всей бригаде) за каждый верный ответ начисляется по 3 балла, за каждый частично верный ответ начисляется по 1 или 2 балла в зависимости от полноты ответа.</p> | экзамен |
| 3 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №2 | 1 | 20 | <p>Баллы за лабораторную работу начисляются следующим образом:</p> <p>1-3 - за верный ответ на вопрос при допуске к лабораторной работе. Студенты непосредственно перед выполнением работы получают вопрос, на который отвечают всей бригадой. Баллы начисляются за</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------------------------|---|--|--|---------|
| | | | | | <p>верность и полноту ответа, при получении 0 или 1 балла за ответ бригада считается недопущенной к лабораторной работе.</p> <p>2-10 - за выполнение каждого из опытов, каждая лабораторная состоит из 5 опытов, за каждый корректно выполненный опыт начисляется 2 балла: один балл за верную сборку схемы, второй - за верно снятые показания.</p> <p>0-7 - за качество выполнения отчета по лабораторной работе. При проверке отчета по баллу начисляется за каждый из пунктов: оформление по СТО ЮУрГУ, корректная функциональная схема экспериментов, корректно проведенные расчеты, корректно написанный вывод, наличие всех таблиц с данными, наличие всех графиков, наличие всех переходных процессов при настройке системы.</p> | | |
| 4 | 7 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №2 | 1 | 9 | <p>Студентам задаются 3 вопроса (всей бригаде) за каждый верный ответ начисляется по 3 балла, за каждый частично верный ответ начисляется по 1 или 2 балла в зависимости от полноты ответа.</p> | экзамен |
| 5 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №3 | 1 | 20 | <p>Баллы за лабораторную работу начисляются следующим образом:</p> <p>1-3 - за верный ответ на вопрос при допуске к лабораторной работе. Студенты непосредственно перед выполнением работы получают вопрос, на который отвечают всей бригадой. Баллы начисляются за верность и полноту ответа, при получении 0 или 1 балла за ответ бригада считается недопущенной к лабораторной работе.</p> <p>2-10 - за выполнение каждого из опытов, каждая лабораторная состоит из 5 опытов, за каждый корректно выполненный опыт начисляется 2 балла: один балл за верную сборку схемы, второй - за верно снятые показания.</p> <p>0-7 - за качество выполнения отчета по лабораторной работе. При проверке отчета по баллу начисляется за каждый из пунктов: оформление по СТО ЮУрГУ, корректная функциональная схема экспериментов, корректно проведенные расчеты, корректно</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------------------------|---|----|--|---------|
| | | | | | | написанный вывод, наличие всех таблиц с данными, наличие всех графиков, наличие всех переходных процессов при настройке системы. | |
| 6 | 7 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №3 | 1 | 9 | Студентам задаются 3 вопроса (всей бригаде) за каждый верный ответ начисляется по 3 балла, за каждый частично верный ответ начисляется по 1 или 2 балла в зависимости от полноты ответа. | экзамен |
| 7 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №4 | 1 | 20 | Баллы за лабораторную работу начисляются следующим образом: 1-3 - за верный ответ на вопрос при допуске к лабораторной работе. Студенты непосредственно перед выполнением работы получают вопрос, на который отвечают всей бригадой. Баллы начисляются за верность и полноту ответа, при получении 0 или 1 балла за ответ бригада считается недопущенной к лабораторной работе. 2-10 - за выполнение каждого из опытов, каждая лабораторная состоит из 5 опытов, за каждый корректно выполненный опыт начисляется 2 балла: один балл за верную сборку схемы, второй - за верно снятые показания. 0-7 - за качество выполнения отчета по лабораторной работе. При проверке отчета по баллу начисляется за каждый из пунктов: оформление по СТО ЮУрГУ, корректная функциональная схема экспериментов, корректно проведенные расчеты, корректно написанный вывод, наличие всех таблиц с данными, наличие всех графиков, наличие всех переходных процессов при настройке системы. | экзамен |
| 8 | 7 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №4 | 1 | 9 | Студентам задаются 3 вопроса (всей бригаде) за каждый верный ответ начисляется по 3 балла, за каждый частично верный ответ начисляется по 1 или 2 балла в зависимости от полноты ответа. | экзамен |
| 9 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №5 | 1 | 20 | Баллы за лабораторную работу начисляются следующим образом: 1-3 - за верный ответ на вопрос при допуске к лабораторной работе. Студенты непосредственно перед выполнением работы получают вопрос, на который отвечают всей бригадой. Баллы начисляются за верность и полноту ответа, при | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|-------------------------------|---|---|---|---------|
| | | | | | <p>получении 0 или 1 балла за ответ бригада считается недопущенной к лабораторной работе.</p> <p>2-10 - за выполнение каждого из опытов, каждая лабораторная состоит из 5 опытов, за каждый корректно выполненный опыт начисляется 2 балла: один балл за верную сборку схемы, второй - за верно снятые показания.</p> <p>0-7 - за качество выполнения отчета по лабораторной работе. При проверке отчета по баллу начисляется за каждый из пунктов: оформление по СТО ЮУрГУ, корректная функциональная схема экспериментов, корректно проведенные расчеты, корректно написанный вывод, наличие всех таблиц с данными, наличие всех графиков, наличие всех переходных процессов при настройке системы.</p> | | |
| 10 | 7 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №5 | 1 | 9 | <p>Студентам задаются 3 вопроса (всей бригаде) за каждый верный ответ начисляется по 3 балла, за каждый частично верный ответ начисляется по 1 или 2 балла в зависимости от полноты ответа.</p> | экзамен |
| 11 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №6 | 1 | 20 | <p>Баллы за лабораторную работу начисляются следующим образом:</p> <p>1-3 - за верный ответ на вопрос при допуске к лабораторной работе. Студенты непосредственно перед выполнением работы получают вопрос, на который отвечают всей бригадой. Баллы начисляются за верность и полноту ответа, при получении 0 или 1 балла за ответ бригада считается недопущенной к лабораторной работе.</p> <p>2-10 - за выполнение каждого из опытов, каждая лабораторная состоит из 5 опытов, за каждый корректно выполненный опыт начисляется 2 балла: один балл за верную сборку схемы, второй - за верно снятые показания.</p> <p>0-7 - за качество выполнения отчета по лабораторной работе. При проверке отчета по баллу начисляется за каждый из пунктов: оформление по СТО ЮУрГУ, корректная функциональная схема экспериментов, корректно проведенные расчеты, корректно написанный вывод, наличие всех</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|---|---|----|--|------------------|
| | | | | | | таблиц с данными, наличие всех графиков, наличие всех переходных процессов при настройке системы. | |
| 12 | 7 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №6 | 1 | 9 | Студентам задаются 3 вопроса (всей бригаде) за каждый верный ответ начисляется по 3 балла, за каждый частично верный ответ начисляется по 1 или 2 балла в зависимости от полноты ответа. | экзамен |
| 13 | 7 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 20 | Экзамен проходит в виде ответа на два вопроса: теоретический и практический (построение статических характеристик конкретной системы). Каждый из вопросов оценивается по десятибалльной системе в зависимости от полноты и правильности ответа, итоговый балл суммируется. | экзамен |
| 14 | 7 | Курсовая работа/проект | Курсовой проект "Проектирование замкнутой системы электропривода" | - | 50 | Суммарный балл логически разделяется за правильность выполнения и оформления курсового проекта (20 баллов) и за защиту курсового проекта (30 баллов). Баллы за оформление (по 2 балла) и правильность вычислений (по 3 балла) начисляются по 5 за каждый верно выполненный этап проектирования. При защите студенту задается три вопроса, каждый из которых оценивается в десять баллов. Вопросы можно разделить на 3 категории, каждая со своими критериями оценивания. Первый тип вопроса - на понимание процессов, протекающих в электроприводе или на понимание закономерностей функционирования системы: от 0 до 4 баллов дается за логически последовательный ответ, от 0 до 4 дается за глубину понимания материала, 2 балла дается за умение объяснить ответ "своими словами". Второй тип вопроса - сравнительный, студенту предлагается сравнить имеющуюся систему с другими: за каждый названный критерий сравнения начисляется по баллу (итого 5), также по баллу начисляется за проведенный анализ по каждому из критериев. Третий тип вопроса - объяснить что произойдет с ситемой при заданных изменениях и скорректировать соответствующие характеристики: от 0 до 3 баллов | курсовые проекты |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Усынин, Ю. С. Системы управления электроприводов [Текст] учеб. пособие Ю. С. Усынин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 358 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Башарин, А. В. Управление электроприводами Учеб. пособие для вузов по спец."Электропривод и автоматизация пром. установок и технол. комплексов". - Л.: Энергоиздат, 1982. - 392 с. ил.

2. Системы управления электроприводов [Текст] учеб. пособие к курсовому проектированию Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; Ю. С. Усынин, С. М. Бутаков, Р. З. Хусаинов, В. П. Мацин; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 46,[1] с. ил.

3. Терехов, В. М. Системы управления электроприводов Учеб. для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" В. М. Терехов, О. И. Осипов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 299 с.

4. Усынин, Ю. С. Теория автоматического управления [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 140604 - "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" Ю. С. Усынин. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 174, [1] с. ил. электрон. версия

5. Электротехника [Текст] Кн. 3 Электроприводы. Электроснабжение / Н. Ф. Ильинский, Ю. С. Усынин, О. И. Осипов и др. учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии : в 3 кн. под ред. П. А. Бутырина и др. ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Моск. энергет. ин-т (техн. ун-т) ; ЮУрГУ. - Челябинск ; М.: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 638 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Электричество
2. Электротехника
3. Вестник ЮУрГУ. Серия Энергетика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Усынин, Ю. С. Сборник задач по курсу "Системы управления электроприводов" [Текст] учеб. пособие Ю. С. Усынин, М. А. Григорьев, Н. Ю. Сидоренко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 30,[1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Усынин, Ю. С. Сборник задач по курсу "Системы управления электроприводов" [Текст] учеб. пособие Ю. С. Усынин, М. А. Григорьев, Н. Ю.

Сидоренко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 30,[1] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|--|---|
| 1 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Усынин, Ю. С. Теория автоматического управления [Текст] учеб. пособ вузов по специальности 140604 - "Электропривод и автоматика пром. у и технол. комплексов" Ю. С. Усынин. - Челябинск: Издательский Центр 2010. - 174, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000454381&dtype=F& |
| 2 | Дополнительная литература | Учебно-методические материалы кафедры | Ю.С. Усынин. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОПР https://aep.susu.ru/assets/510_3.pdf |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|---------|--|
| Лабораторные занятия | 146 (1) | Аудитория представляет собой специализированное помещение для проведения практических и лабораторных работ. Аудитория содержит лабораторные стенды: "Электрический привод средней мощности" (стендовый компьютерный вариант), Исследовательский лабораторный комплекс "Электроприводы инженерных машин". Указанные стенды представляют собой 9 независимых лабораторных установок, позволяющих производить лабораторные исследования замкнутых систем электроприводов различного типа в режимах, определяющих реальные промышленные установки. Установки подразумевают выполнение лабораторных работ как в ручном режиме, так и с использованием персональных компьютеров. |
| Лекции | | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленной ПО. |