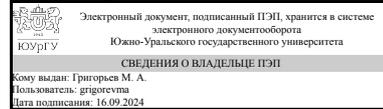


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.07** Практикум по виду профессиональной деятельности (СУЭП)

**для направления 15.03.06** Мехатроника и робототехника

**уровень** Бакалавриат

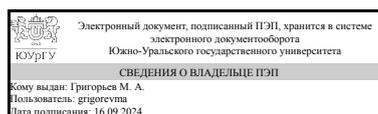
**профиль подготовки** Управление промышленными роботами и манипуляторами

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

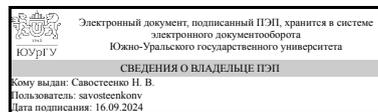
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Н. В. Савостеевко

## 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
ПК-2 Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию и неплановый ремонт гибких производственных систем в машиностроении	Знает: Последовательность и методологию настройки замкнутых систем управления электроприводов. Умеет: Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт современного цифрового оборудования в области электропривода в машиностроении. Осуществлять смену настроек систем замкнутого электропривода в зависимости от требований технологического процесса. Имеет практический опыт: Получения заданных статических и динамических характеристик и режимов на типовых замкнутых электроприводах постоянного и переменного тока с учетом специфики реализации данных алгоритмов на конкретном оборудовании.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

<p>Электронная и микропроцессорная техника, Мобильная робототехника в промышленности, Объектно-ориентированное программирование, Технология разработки программного обеспечения, Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов</p>	<p>Компьютерные технологии управления в робототехнике, Автоматизация и роботизация типовых технологических процессов, Интеллектуальные системы управления робототехническими комплексами, Диагностика и надежность робототехнических систем, Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети, Производственная практика (научно - исследовательская работа) (7 семестр)</p>
---	---

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

Дисциплина	Требования
Объектно-ориентированное программирование	<p>Знает: Методы и технологии программирования, принципы и определения объектно-ориентированной парадигмы программирования., Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров, а также принципы функционирования языков высшего уровня. Умеет: Работать с основными структурами и типами данных, формировать грамотные и эффективные алгоритмы., Использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Разработки эффективного алгоритма решения поставленной задачи и соответствующего кода программы на языке высокого уровня в объектно-ориентированной парадигме программирования., Разработки программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем.</p>
Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов	<p>Знает: Последовательность и методологию настройки замкнутых систем управления электроприводов. Умеет: Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт современного цифрового оборудования в области электропривода в машиностроении. Осуществлять смену настроек систем замкнутого электропривода в зависимости от требований технологического процесса. Имеет практический опыт: Получения заданных статических и динамических характеристик и режимов на типовых замкнутых электроприводах постоянного и переменного тока с учетом специфики реализации данных алгоритмов на конкретном оборудовании</p>
Мобильная робототехника в промышленности	<p>Знает: Методы интеллектуального анализа данных, высшую математику и математическую</p>

	<p>статистику. Умеет: Использовать программы симуляции и интегрированные среды разработки для создания программного обеспечения, позволяющего обрабатывать технологические параметры, выявлять закономерности. Имеет практический опыт: Разработки программного обеспечения для ГПС на основе анализа собранных данных и выявленных зависимостей. Изучения передового отечественного и зарубежного опыта освоения и внедрения ГПС</p>
Технология разработки программного обеспечения	<p>Знает: Методы и средства разработки алгоритмов и программ на языках высокого и низкого уровней; синтаксис и семантику основных конструкций языка программирования. Умеет: Разрабатывать модульные программы с использованием базовых типов данных и массивов. Имеет практический опыт: Работы в интегрированных средах программирования.</p>
Электронная и микропроцессорная техника	<p>Знает: Основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования робототехнических систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем., Основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; устройство основных электронных аналоговых и цифровых устройств. Умеет: Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ., Читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных устройств в схемах, использовать специализированное программное обеспечение для схемотехнического проектирования и оформления эксплуатационной документации. Имеет практический опыт: Применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными робототехническими системами., Разработки схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем.</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.  
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
Подготовка к лабораторной работе №1	6	6	
Подготовка к лабораторной работе №5	6	6	
Подготовка к лабораторной работе №6	6	6	
Подготовка к лабораторной работе №3	6	6	
Подготовка к лабораторной работе №4	6	6	
Подготовка к зачету	17,75	17.75	
Подготовка к лабораторной работе №2	6	6	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		зачет

## 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	4	4	0	0
3	Типовые замкнутые ЭП постоянного тока.	16	4	12	0
4	Типовые замкнутые ЭП переменного тока.	18	4	14	0
5	Системы слежения и позиционирования на основе электроприводов.	8	2	6	0

### 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.	2
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.	2
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.	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.	2
9	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.	2
13	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».	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	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 с DTC управлением	4
6	5	Исследование систем слежения и позиционирования в синхронном электроприводе	6

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Подготовка к лабораторной работе №1	Метод. пособия для СРС [1] (страницы и главы определяются индивидуальным заданием).	6	6
Подготовка к лабораторной работе №5	Метод. пособия для СРС [1] (страницы и главы определяются индивидуальным заданием).	6	6
Подготовка к лабораторной работе №6	Метод. пособия для СРС [1] (страницы и главы определяются индивидуальным заданием).	6	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).	6	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).	6	6
Подготовка к зачету	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].	6	17,75
Подготовка к лабораторной работе №2	Метод. пособия для СРС [1] (страницы и главы определяются индивидуальным заданием).	6	6

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	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	зачет

						<p>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>	
2	6	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>	зачет
3	6	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 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>	зачет
4	6	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>	зачет
5	6	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</p>	зачет

						<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>	
6	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3	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>	зачет
7	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	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>	зачет
8	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4	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>	зачет
9	6	Текущий	Лабораторная	1	20	Баллы за лабораторную работу	зачет

		контроль	работа №5			<p>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>	
10	6	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>	зачет
11	6	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 таблиц с данными, наличие всех графиков, наличие всех переходных процессов при настройке системы.</p>	зачет

12	6	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.	зачет
13	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	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.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>К процедуре проведения зачета допускаются студенты, прошедшие все контрольные мероприятия текущего контроля. Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру экзамена, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
ПК-2	Знает: Последовательность и методологию настройки замкнутых систем управления электроприводов.	+	+	+	+		+		+	+	+		+	+	+
ПК-2	Умеет: Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт современного цифрового оборудования в области электропривода в машиностроении. Осуществлять смену настроек систем замкнутого электропривода в зависимости от требований технологического процесса.	+	+				+	+	+		+	+		+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Получения заданных статических и динамических характеристик и режимов на типовых замкнутых электроприводах постоянного и переменного тока с учетом специфики реализации данных алгоритмов на конкретном оборудовании.	+		+		+		+	+		+	+		+	+

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. пособие 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 <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000454381&amp;dtype=F&amp;">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000454381&amp;dtype=F&amp;</a>
2	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Ю.С. Усынин. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОПР <a href="https://aep.susu.ru/assets/510_3.pdf">https://aep.susu.ru/assets/510_3.pdf</a>

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.