ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 20.12.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.11 Электрические и гидравлические приводы в системах автоматизации
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 16.12.2021

М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лицин К. В.
Пользователь: litsinkv
Дата подписания: 11.12.2021

К. В. Лицин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – получение студентами компетенций в области регулируемых электро- и гидроприводов, рассмотрение вопросов теории и практики современных приводов систем автоматизации, тенденции их развития. Достигнуть поставленную цель предлагается за счет решения следующих задач: - сформировать у студентов понимание процесса управления движением рабочих органов, о сущности происходящих в электрических и гидравлических приводах процессов преобразования энергии, статических и динамических свойств приводов; - научить студентов самостоятельно выполнять расчеты по анализу движения приводов, определению их основных параметров и характеристик, оценке энергетических показателей работы и выборе типа привода; - научить студентов самостоятельно проводить лабораторные исследования электрических и гидравлических приводов.

Краткое содержание дисциплины

В курсе данной дисциплины раскрываются основы теории и принципы электрического и гидравлического привода, рассматриваются вопросы создания математических моделей мехатронных модулей, в том числе электрических, электронных, гидравлических и пневматических. Представлены физические основы функционирования исполнительных элементов системы автоматизации: электро- и гидроприводов, преобразователей, гидроаппаратов и различных передач преобразователей движения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Знать:назначение и виды современных электрических и гидравлических приводов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства их элементов, а также математическое описание.
	Уметь:использовать инженерные навыки расчёта с целью осуществления выбора технических средств для автоматизации и управления технологических процессов
	Владеть:навыками при решении стандартных практических задач по обеспечению технологических процессов средствами автоматизации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.06 Моделирование систем автоматизации, В.1.09 Электронные устройства систем автоматизации, Б.1.21 Теория автоматического управления	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
В.1.06 Моделирование систем автоматизации	Знать: основной понятийный аппарат мехатроники как науки; концептуальные принципы построения систем автоматизации; основные понятии и законы электротехники; классификацию, общее устройство и принцип действия электрических двигателей постоянного тока, асинхронных и синхронные электродвигателей. Уметь:определять принципы построения систем автоматизации; классифицировать мехатронные системы; решать общие задачи профессиональной деятельности. Владеть:понятийным аппаратом мехатроники как науки; способами оценки различных мехатронных систем на пригодность решения общих стандартных задач.
Б.1.21 Теория автоматического управления	Знать: классификацию систем автоматического регулирования; типовые динамические звенья, их структуру и способы регулирования систем на их основе. Уметь: выполнять преобразование структурных схем; определять их устойчивость и производить наладку системы методами синтеза системы автоматического регулирования. Владеть: навыками разработки , анализа и наладки системы автоматического регулирования.
В.1.09 Электронные устройства систем автоматизации	Знать:терминологию, основные определения; принципы действия и математического описания электронных элементов систем автоматизации; методы расчета электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электрических схем; основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры включая разработку печатных плат; условные графические обозначения электронных приборов и устройств; цифровые и аналоговые устройства. Уметь:решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области электронной техники; проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств; вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; электронной техники. Владеть:навыками проведения настройки и отладки электронных устройств; методиками расчета и экспериментального определения параметров электронных устройств, синтезом логических схем; современными

	техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	60	60
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа (СРС)	84	84
Работа с конспектами лекций	26	26
Подготовка отчетов по лабораторным работам	12	12
Подготовка к экзамену	34	34
Подготовка к защите лабораторных работ	12	12
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

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	Механика приводов мехатронных систем	16	8	4	4
3	Системы автоматического регулирования координат сервоприводов мехатронных устройств	26	18	4	4
4	Автоматизированные системы на производстве	16	8	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История, предпосылки развития систем автоматизации. Основные понятия и определения. Задачи и структура учебного курса	2
2	2	Расчетные схемы механической части привода. Уравнения движения привода с двигателями вращательного движения	2
3	2	Уравнение движения привода с гидро- и пневмоцилиндрами. Уравнение движения привода с нелинейными кинематическими связями	2
4	2	Механическая часть мехатронного модуля как объект управления	2

5	2	Механические переходные процессы в электроприводе. Упрощенная тахограмма и нагрузочная диаграмма	2
6	3	Электропривод постоянного тока как элемент системы автоматического регулирования	2
7	3	Регулирование координат автоматизированного электропривода постоянного тока	2
8	3	Связь показателей регулирования с ЛАЧХ разомкнутого контура	2
9	3	Стандартные настройки регулируемого электропривода	2
10	3	Реализация подчиненного регулирования координат в электроприводах постоянного тока с тиристорным преобразователем. Настройка контура регулирования тока якоря	2
11	3	Настройка контура регулирования скорости вращения электропривода. Позиционная система управления электроприводом.	2
12	3	Системы управления электроприводов постоянного тока в двухзонной системе регулирования скорости электродвигателя	2
13	3	Электропривод с асинхронным электродвигателем как элемент системы автоматического регулирования	2
14	3	Принцип векторного управления асинхронным двигателем	2
15	4	Промышленные мехатронные системы агрегатов металлургического производства. Краткое описание технологического процесса и агрегатов кислородно-конверторного производства	2
16	4	Главный электрический привод прокатного станов горячей и холодной прокатки. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования	2
17	4	Промышленные мехатронные системы агрегатов в машиностроении. Электроприводы мостовых кранов. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования. Схемы системы управления.	2
18	4	Электропривод и гидропривод манипуляторов. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Характеристики. Технологические требования. Схемы системы управления	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Расчет механической части привода с двигателями вращательного движения	2
2	2	Расчет механической части привода с гидро- и пневмоцилиндрами	2
3	3	Расчет и построение нагрузочной диаграммы и тахограммы работы привода	2
4	3	Расчет структурной схемы САР и параметров регуляторов при векторном управлении АД	2
5	4	Система автоматического регулирования перемещением сталевоза кислородно-конверторного цеха.	2
6	4	Система автоматического регулирования зазором толстолистового прокатного стана горячей прокатки	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов

1	2	Лабораторная работа № 1. Моделирование в Matlab/Simulink одномассовой и двухмассовой механической системы	2
2	2	Защита лабораторной работы №1	2
3	3	Лабораторная работа № 2. Моделирование в Matlab/Simulink системы подчиненного регулирования координат электропривода с внешним контуром скорости	2
4	3	Защита лабораторной работы №2	2
5	4	Лабораторная работа № 3. Моделирование в Matlab/Simulink системы двухзонного регулирования	2
6	4	Защита лабораторной работы №3	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Работа с конспектами лекций	Основная литература: 1,2; Дополнительная литература 1-3; Учебно-методические материалы в электронном виде: 1-4.	26
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Основная литература: 1,2; Дополнительная литература 1-3; Учебно-методические материалы в электронном виде: 1-4.	12
Подготовка к защите лабораторных работ	Основная литература: 1,2; Дополнительная литература 1-3; Учебно-методические материалы в электронном виде: 1-4.	12
Подготовка к экзамену	Основная литература: 1,2; Дополнительная литература 1-3; Учебно-методические материалы в электронном виде: 1-4.	34

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Тренинг	Лабораторные занятия	Проведение защиты ряда отчетов лабораторных работ в форме тренинга. Данная технология направлена на формирование опыта межличностного взаимодействия в будущей профессиональной деятельности. Образовательная результативность тренинга основана на моделировании реальных профессиональных ситуаций, активной включенности его участников в процесс общения и оптимального разрешения ситуаций в доверительной и комфортной обстановке, выработке вариативных сценариев делового взаимодействия и партнерского сотрудничества. Форма проведения тренинга - мозговой штурм, когда в процессе моделирования специально заданных ситуаций студенты имеют возможность развить и	4

		закрепить необходимые знания и навыки, изменить свое отношение к собственному опыту и применяемым в предстоящей профессиональной деятельности подходам.	
Проблемная лекция	Лекции	Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.	8
Семинар-практикум	Практические занятия и семинары	Семинары- практикумы, на которых студенты обсуждают различные варианты решения практических ситуационных задач профессиональной деятельности. Оценка правильности решения практических ситуационных задач вырабатывается коллективно под руководством преподавателя. Студентам предварительно выдается тема практического занятия с применение ИОТ "Семинар-практикум" для подготовки к занятию.	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Текущий (Защита лабораторной работы)	1-10
Все разделы	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом	Промежуточный (Экзамен)	1-30

	продукции и ее качеством		

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (Защита лабораторной работы)	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы.	Отлично: Студент должен ответить на более 85% заданных вопросов, наиболее полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать необходимые определения, привести доказательства, показать навыки решения стандартных задач. Ответ должен быть самостоятельный, при ответе использованы приобретённые ранее знания. Хорошо: Студент должен ответить от 75% до 84% заданных вопросов, раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, в основном правильно дать основные определения и понятия предмета. При ответе могут быть допущены неточности, нарушения последовательности изложения, а также могут быть небольшие неточности при выводах и использовании терминов, практические навыки нетвёрдые. Удовлетворительно: Студент должен ответить от 60% до 74% заданных вопросов, усвоить основное содержание материала в объеме программы дисциплины. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки в выводах, практические навыки слабые. Неудовлетворительно: Студент ответил менее чем на 59% заданных вопросов, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя, отсутствуют навыки решения стандартных задач.
Промежуточный (Экзамен)	К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела семестра, за который	Отлично: Студент должен ответить на более 85% заданных вопросов, наиболее полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать необходимые определения, привести доказательства, показать навыки решения стандартных задач. Ответ должен быть самостоятельный, при ответе

	проводится промежуточная аттестация. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме.	использованы приобретённые ранее знания. Хорошо: Студент должен ответить от 75% до 84% заданных вопросов, раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, в основном правильно дать основные определения и понятия предмета. При ответе могут быть допущены неточности, нарушения последовательности изложения, а также могут быть небольшие неточности при выводах и использовании терминов, практические навыки нетвёрдые. Удовлетворительно: Студент должен ответить от 60% до 74% заданных вопросов, усвоить основное содержание материала в объеме программы дисциплины. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки в выводах, практические навыки слабые. Неудовлетворительно: Студент ответил менее чем на 59% заданных вопросов, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя, отсутствуют навыки решения стандартных задач.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (Защита лабораторной работы)	Лабораторная работа №1 1. Поясните приведение момента сопротивления к валу двигателя. 2. Что такое многомассовая механическая система? 3. Поясните математическую модель одномассовой упругой системы. 4. Поясните математическую модель двухмассовой упругой системы. 5. Что такое резонансная частота упругой системы? 6. Каким звеном представляется двухмассовая упругая система? 7. Каким звеном представляется одномассовая упругая система? 8. Поясните ЛАЧХ двухмассовой системы. 9. Поясните ЛФЧХ двухмассовой системы. 10. Поясните основное уравнение движения привода. Лабораторная работа №2 1. Какие звенья входят в состав контура регулирования скорости двигателя? 2. Как правильно рассчитать коэффициент обратной связи по скорости? 3. Выведите передаточную функцию регулятора скорости. 4. С какой целью выполняется ограничение выходного напряжения регулятора скорости? 5. Нарисуйте характеристику вход – выход регулятора скорости.

	6. Выведите уравнение электромеханической характеристики однократно – интегрирующей СУЭП. 7. От чего зависит статическая просадка скорости в данной СУЭП? 8. Почему данную систему регулирования называют астатической по заданию и статической по нагрузке (для пояснения используйте электромеханические характеристики)? 9. Как отрабатывает данная система регулирования возрастание момента нагрузки на валу двигателя (для пояснения используйте характеристику регулятора скорости и электромеханические характеристики)? 10. Что определяет полярность напряжения задания на входе регулятора скорости? Лабораторная работа №3 1.В каких случаях применяют систему двухзонного регулирования скорости? 2.Как строится СУЭП двухзонного регулирования скорости, как осуществляется взаимосвязь между системами регулирования? 3.Поясните структурную схему объекта регулирования вдвухзонной СУЭП. 4.Выведите передаточную функцию регулятора скорости вдвухзонной СУЭП? 5.Почему необходимо изменять величину коэффициента усиления регулятора скорости во второй зоне регулирования? 6.Как выполняется адаптация регулятора скорости во второй зоне регулирования? 7.С какой целью осуществляется регулируемое токоограничение в данной СУЭП, как оно выполняется? 8.Как реализуется операция деления в регуляторе скорости с помощью множительного устройства? 9.Поясните вид электромеханических и механических характеристик в однократной системе регулирования, в чем их отличие? 10.Поясните вид электромеханических и механических характеристик в двукратной системе регулирования, в чем их отличие?
Промежуточный (Экзамен)	1. Структура, признаки и состав мехатронных систем; 2. Построение мехатронных модулей на основе синергетической интеграции элементов; 3. Уравнения движения привода с двигателями вращательного движения; 4. Уравнение движения привода с гидро- и пневмоцилиндрами; 5. Уравнение движения привода с нелинейными кинематическими связями; 6. Типовые статические нагрузки привода; 7. Механические характеристики и устойчивость электропривода; 8. Механическая часть мехатронного модуля как объект управления. 9. Механические переходные процессы в электроприводе. 10. Упрощенная тахограмма и нагрузочная диаграмма; 11. Переходные процессы в одномассовой механической системе при учете свойств двигателя; 12. Переходные процессы в двухмассовой упругой механической системе; 13. Энергетические характеристики привода; 14. Типовые режимы работы электропривода; 15. Выбор мощности электродвигателей; 16. Выбор силовых электронных преобразователей; 17. Выбор гидроцилиндра, гидромотора; 18. Электропривод постоянного тока как элемент системы автоматического регулирования; 19. Регулирование координат автоматизированного электропривода постоянного тока; 20. Связь показателей регулирования с ЛАЧХ разомкнутого контура; 21.Стандартные настройки регулируемого электропривода;

	22. Реализация подчиненного регулирования координат в электроприводах постоянного тока с тиристорным преобразователем; 23. Настройка контура регулирования тока якоря; 24. Настройка контура регулирования скорости вращения электропривода; 25. Позиционная система управления электроприводом; 26. Промышленные мехатронные системы агрегатов в машиностроении. 27. Электроприводы мостовых кранов. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования. Схемы системы управления. 28. Кантователи с электроприводом. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования. Схемы системы управления. 29. Кантователи с гидроприводом. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования. Схемы системы управления. 30. Электропривод рабочих машин для транспортировки жидкости и газов. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Характеристики. Технологические требования. Схемы системы управления.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. Григорьев, М. А. Замкнутые системы управления электроприводов. Сборник задач с пояснениеми [Текст] учеб. пособие М. А. Григорьев ; под ред. Ю. С. Усынина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 31, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гидравлика и гидроаэромеханика [Текст] учеб. пособие по лаб. работам В. К. Темнов, Е. Ф. Ложков, Е. К. Спиридонов, Н. Д. Кузьмина ; Челяб.политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Гидропривод и гидропневмоавтоматика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1986. - 80 с.
2. Капустин, Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении Учеб. для вузов Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, Н. П. Дьяконова; Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Академия, 2005. - 367, [1] с.
3. Ключев, В. И. Теория электропривода Учеб. для вузов по спец."Электропривод и автоматизация пром. установок". - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 560 с. ил.

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

2. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-

3. Автоматизация и современные технологии межотраслевой науч.-техн. журн. М-во образования и науки Рос. Федерации, Респ. исслед. науч.-консультац. центр экспертизы журнал. - М.: Машиностроение, 1947-

4. IEEE transactions on automatic control [Текст] науч. журн. IEEE Control Systems Soc. журнал. - New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1965-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум "Электрический и гидравлический привод мехатронных устройств"

2. "Расчет мехатронных систем в автоматизированном производстве" Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ по дисциплине "Электрический и гидравлический привод мехатронных устройств"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лабораторный практикум "Электрический и гидравлический привод мехатронных устройств"

2. "Расчет мехатронных систем в автоматизированном производстве" Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ по дисциплине "Электрический и гидравлический привод мехатронных устройств"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс]: Учебное пособие.- 2-е изд., испр. и доп.-СПб.: Издательство «Лань», 2013.- 208 с.: ил.-(Учебники для вузов. Специальная литература). http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5849
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Анучин, А.С. Системы управления электроприводов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2015. — 373 с. http://e.lanbook.com/book/72285
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фираго, Б.И. Векторные системы управления электроприводами: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Б.И. Фираго, Д.С. Васильев. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2016. — 159 с. http://e.lanbook.com/book/92474
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гойдо, М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 304 с. http://e.lanbook.com/book/729

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	812-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Практические занятия и семинары	814 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО