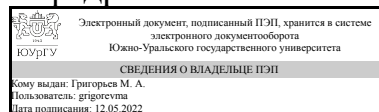


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



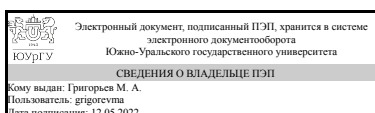
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.05 Электрические и гидравлические приводы мехатронных устройств**  
**для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника**  
**уровень Бакалавриат**  
**профиль подготовки Мехатроника**  
**форма обучения очная**  
**кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника**

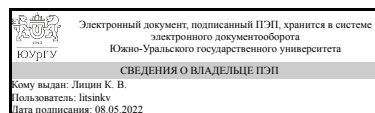
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

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



К. В. Лицин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – получение студентами компетенций в области регулируемых электро- и гидроприводов, рассмотрение вопросов теории и практики современных приводов мехатронных устройств, тенденции их развития. Для достижения поставленной цели необходимо - 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 элементов мехатронных модулей – исполнительных электро- и гидроприводов, силовых электронных преобразователей, гидроаппаратов и различных передач преобразователей движения. Дисциплина включает в себя четыре раздела. В течение каждого семестра студенты выполняют курсовую работу. В седьмом семестре студенты выполняют две семестровых работы. В восьмом семестре студенты выполняют три лабораторных работы. Вид промежуточной аттестации в каждом из семестров - экзамен.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении	Знает: Устройство, классификацию, принцип действия мехатронных систем; методы и стандартные способы решения инженерных задач по определению технических характеристик и конструктивных особенности модулей ГПС. Умеет: Определять принципы построения мехатронных систем на основе электрических и гидравлических схем; применять персональный компьютер и специализированные программные продукты для осуществления контроля за параметрами работы ГПС. Имеет практический опыт: Оценки анализа причин повышения аварийных ситуаций ГПС; оценки надежности мехатронных систем с целью выявления причин ее отказов.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрические и электронные аппараты, Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика, Компьютерное зрение, Физические основы гидравлики, Гидравлические и пневматические мехатронные системы, Микропроцессорная техника в мехатронике, Силовая преобразовательная техника, Межкультурная коммуникация в профессиональной деятельности, 3D моделирование и прототипирование	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Компьютерное зрение	Знает: Методы и подходы к алгоритмизации технологического процесса, разработке моделей модулей ГПС с учётом их особенностей. Умеет: Разрабатывать программное обеспечение для контроля параметров функционирования ГПС, использовать интегрированные среды разработки. Имеет практический опыт: Разработки программного обеспечения с использованием систем технического зрения для контроль параметров технологического процесса, а также анализа состояния ГПС.
Электрические и электронные аппараты	Знает: Функциональное назначение и область применения основных типов электрических и электронных аппаратов, устройство, принцип действия, основные характеристики, иметь представление об основных источниках информации, методах поиска и выбора основных типов электрических и электронных аппаратов. Умеет: Выбирать электрические и электронные аппараты для конкретных условий эксплуатации, читать и составлять электрические схемы электроустановок, содержащих электрические и электронные аппараты, оценивать параметры рабочих режимов электрических и электронных аппаратов. Имеет практический опыт: Проведения экспериментальных исследований и регулировки электрических и электронных аппаратов, выявления причин систематических отказов гибких производственных систем, навыками исследовательской работы в области электрических и электронных аппаратов.
3D моделирование и прототипирование	Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов. Умеет: Пользоваться

	<p>специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей. Имеет практический опыт: Подготовки исходных данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий.</p>
<p>Микропроцессорная техника в мехатронике</p>	<p>Знает: Основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования мехатронных систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем. Умеет: Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ. Имеет практический опыт: Применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными мехатронными системами.</p>
<p>Физические основы гидравлики</p>	<p>Знает: Математические формы записи основных уравнений, характеризующих законы равновесия и движения жидкости. Умеет: Применять физико-математический аппарат для рассматриваемой гидравлической части мехатронной и робототехнической системы. Имеет практический опыт: Составления физико-математических моделей для описания гидравлической части мехатронных и робототехнических систем.</p>
<p>Межкультурная коммуникация в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: Основные направления теории межкультурной коммуникации, базовые понятия и проблемы межкультурной коммуникации., Профессиональный иностранный язык в достаточной мере для осуществления межнациональных контактов. Умеет: Проявлять расовую, национальную, этническую и религиозную терпимость, уважительно относиться к историческому и культурному наследию., Осуществлять организацию материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении с носителями других культур с учетом их специфичных особенностей. Имеет практический опыт: Успешной межкультурной коммуникации, навыков для избегания кросскультурных помех в межкультурном взаимодействии. , Решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</p>

	с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
Гидравлические и пневматические мехатронные системы	<p>Знает: Принципы действия гидро и пневмо-элементов автоматики и исполнительных механизмов, методы исследования гидро и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами.</p> <p>Методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС.</p> <p>Умеет: Выполнять работы в области профессиональной деятельности по проектированию гидро и пневмосистем, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и элементов гидро и пневмоавтоматики. Читать и разрабатывать гидравлические схемы. Осуществлять разработку документации по техническому обслуживанию и ремонту. Имеет практический опыт: Обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве. Разработки документации по техническому обслуживанию и ремонту гидравлической части ГПС.</p>
Силовая преобразовательная техника	<p>Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока (выпрямления переменного тока в постоянный, инвертирования постоянного тока в переменный, непосредственного преобразования переменного напряжения одной частоты в переменное напряжение регулируемой частоты).</p> <p>Умеет: Читать силовые электрические схемы силовых полупроводниковых преобразователей; пользоваться специализированными программными продуктами для моделирования и контроля силовых полупроводниковых преобразователей; использовать цифровые модели полупроводниковых преобразователей при разработке технической документации по технологическому обслуживанию и ремонту.</p> <p>Имеет практический опыт: Оценки и анализа характеристик работы силовых полупроводниковых преобразователей для выявления причин их систематических отказов</p>
Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика	<p>Знает: Основы разработки конструкторской и проектной документации при создании мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. Умеет: Участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и</p>

	робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. Имеет практический опыт: Проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и ведения соответствующих журналов испытаний.
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 115 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	56	32	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	0	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	101	50,5	50,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка семестровых заданий	7	7	0
Выполнение и подготовка к защите курсовой работы	26	13	13
Подготовка отчетов по лабораторным работам	6,5	0	6,5
Подготовка к экзамену	61,5	30,5	31
Консультации и промежуточная аттестация	19	9,5	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР	экзамен, КР

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Мехатронные технологические системы: концепция проектирования и применения. Механика приводов мехатронных систем	22	12	10	0
2	Энергетика приводов мехатронных систем	16	10	6	0
3	Системы автоматического регулирования координат сервоприводов мехатронных устройств	30	16	6	8
4	Мехатронные системы в автоматизированном производстве	28	18	6	4

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	История, предпосылки развития мехатроники. Основные понятия и определения. Задачи и структура учебного курса	2
2	1	Расчетные схемы механической части привода. Уравнения движения привода с двигателями вращательного движения	2
3	1	Уравнение движения привода с гидро- и пневмоцилиндрами. Уравнение движения привода с нелинейными кинематическими связями	2
4	1	Типовые статические нагрузки привода	2
5	1	Переходные процессы в одномассовой и двухмассовой механической системе	2
6	1	Механические характеристики и устойчивость электропривода	2
7	2	Энергетические характеристики привода	2
8	2	Выбор мощности электродвигателей	2
9	2	Выбор силовых электронных преобразователей	2
10	2	Выбор гидроцилиндра, гидромотора.	2
11	2	Типовые режимы работы электропривода	2
12	3	Электропривод постоянного тока как элемент системы автоматического регулирования	2
13	3	Регулирование координат автоматизированного электропривода постоянного тока	2
14	3	Связь показателей регулирования с ЛАЧХ разомкнутого контура	2
15	3	Реализация подчиненного регулирования координат в электроприводах постоянного тока с тиристорным преобразователем. Настройка контура регулирования тока якоря	2
16	3	Настройка контура регулирования скорости вращения электропривода. Позиционная система управления электроприводом.	2
17	3	Системы управления электроприводов постоянного тока в двухзонной системе регулирования скорости электродвигателя	2
18	3	Электропривод с асинхронным электродвигателем как элемент системы автоматического регулирования	2
19	3	Принцип векторного управления асинхронным двигателем	2
20	4	Промышленные мехатронные системы агрегатов металлургического производства. Краткое описание технологического процесса и агрегатов доменного производства	2
21	4	Электропривод механизма поворота конвертора. Кинематическая схема, циклограмма, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования. Схемы системы управления	2
22	4	Электропривод механизма перемещения кислородной фурмы. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования. Схемы системы управления.	2
23	4	Электроприводы сталевозов и шлаковозов. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования. Схемы системы управления.	2
24	4	Краткое описание технологического процесса и агрегатов прокатного производства. Электропривод электромеханического нажимного устройства стана горячей прокатки. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования. Схемы системы управления.	2
25	4	Гидропривод гидравлического нажимного устройства стана горячей прокатки. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования. Схемы системы управления.	2
26	4	Главный электрический привод прокатного станова горячей и холодной прокатки. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования. Схемы системы управления.	2

27	4	Толкатели с электроприводом. Толкатели с гидроприводом. Кинематическая схема, тахограмма и нагрузочная диаграмма. Технологические требования. Схемы системы управления.	2
28	4	Гидропривод подъемно-транспортных машин. 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	1	Обобщенная структура мехатронной системы.	2
2	1	Пример расчета движения механической части мехатронного модуля	2
3	1	Механизмы с поступательно перемещающимися рабочими органами посредством электродвигателей, гидро- или пневмоцилиндров. Примеры кинематических схем.	2
4	1	Семестровая работа 1 (по разделу 1). Моделирование в Matlab/Simulink одномассовой и двухмассовой механической системы	2
5	1	Защита семестрового задания 1	2
6	2	Расчет и построение нагрузочной диаграммы и тахограммы работы привода	2
7	2	Семестровая работа 2 (по разделу 2). Моделирование в Matlab/Simulink системы подчиненного регулирования координат электропривода с внешним контуром скорости	2
8	2	Защита семестрового задания 2	2
9	3	Расчет структурной схемы САР и параметров регуляторов при векторном управлении АД	2
10	3	Расчет структурной схемы САР и параметров регуляторов при регулировании скорости синхронного двигателя	2
11	3	Гидропривод и пневмопривода как элемент системы автоматического регулирования	2
12	4	Система автоматического регулирования перемещением сталеваза кислородно-конверторного цеха.	2
13	4	Система автоматического регулирования зазором толстолистового прокатного стана горячей прокатки	2
14	4	Система автоматического регулирования механизма подъема мостового крана. Система автоматического регулирования перемещением моста мостового крана	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Лабораторная работа № 1. Моделирование в Matlab/Simulink системы двухзонного регулирования	2
2	3	Защита лабораторной работы №1	2
3	3	Лабораторная работа № 2. Моделирование в Matlab/Simulink систем векторного управления ПЧ-АД	2
4	3	Защита лабораторной работы №2	2
5	4	Лабораторная работа № 3. Моделирование в Matlab/Simulink системы регулирования координат гидропривода	2



6	4	Защита лабораторной работы №3	2
---	---	-------------------------------	---

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка семестровых заданий	Основная литература: [1] с.5-27; [2] с. 10-228; [3] с.5-28. ; [4] с.10-358. Дополнительная литература: [1] с. 5-70; [2] с.10-330; [3] с. 3-210. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 7-200; [2] с. 5-182. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1-4]. Программное обеспечение [1]; [2].	7	7
Выполнение и подготовка к защите курсовой работы	Основная литература: [1] с.5-27; [2] с. 229-350; [4] с.359-568. Дополнительная литература:[2] с.331-550; [3] с. 211-298; [4] с. 10-296; [5] с. 7-300. Учебно-методич. пособие для СРС 2 (с. 5-20); Программное обеспечение [1]; [2].	8	13
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Учебно-методич. пособие для СРС 1 (с. 58-90); Программное обеспечение [1]; [2].	8	6,5
Подготовка к экзамену	Основная литература: [1] с.5-27; [2] с. 10-228; [3] с.5-28. ; [4] с.10-358. Дополнительная литература: [1] с. 5-70; [2] с.10-330; [3] с. 3-210. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 7-200; [2] с. 5-182. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1-4].	7	30,5
Подготовка к экзамену	Основная литература: [1] с.5-27; [2] с. 229-350; [4] с.359-568. Дополнительная литература:[2] с.331-550; [3] с. 211-298; [4] с. 10-296; [5] с. 7-300. Электронная учебно-методическая документация: [2] с. 183-360; [3] с. 7-150. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1-4].	8	31
Выполнение и подготовка к защите курсовой работы	Основная литература: [1] с.5-27; [2] с. 10-228; [3] с.5-28. ; [4] с.10-358. [4] с.359-568. Дополнительная литература: [1] с. 5-70; [2] с.10-330; [3] с. 3-210. Учебно-методич. пособие для СРС 2 (с. 5-7,21-32); Программное обеспечение [1]; [2].	7	13

## 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	Семестровая работа 1 (раздел 1)	0,5	5	Семестровая работа 1 выполняется обучающимся в течение семестра самостоятельно. Студент выполняет два задания по разделу 1 и сдает его на проверку. Защита семестровой работы происходит в устной форме, в процессе защиты студенту задается не менее 3-х вопросов по теме семестровой работы. Критерии начисления баллов: 0 - студент не выполнил семестровое задание; 1 - студент выполнил семестровое задание с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил семестровое задание в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил семестровое задание без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил семестровое задание без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил семестровое задание без ошибок, ответил на все вопросы при защите.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Семестровая работа 2 (раздел 2)	0,5	5	Семестровая работа 2 выполняется обучающимся в течение семестра самостоятельно. Студент выполняет два задания по разделу 2 и сдает его на проверку. Защита семестровой работы происходит в устной форме, в процессе защиты студенту задается не менее 3-х вопросов по теме семестровой работы. Критерии начисления баллов: 0 - студент не выполнил семестровое задание; 1 - студент выполнил семестровое задание с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил семестровое	экзамен

						<p>задание в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>3 - студент выполнил семестровое задание без ошибок, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>4 - студент выполнил семестровое задание без ошибок, ответил не на все вопросы при защите;</p> <p>5 - студент выполнил семестровое задание без ошибок, ответил на все вопросы при защите.</p>	
3	7	Промежуточная аттестация	Экзамен (7 семестр)	-	5	<p>На экзамене студенту дается билет в котором три теоретических вопроса.</p> <p>0 - не ответил ни на один из теоретических вопросов;</p> <p>1 - студент смогу ответить на один вопрос с помощью наводящих вопросов преподавателя;</p> <p>2 - студент ответил на один теоретический вопрос с незначительными ошибками;</p> <p>3 - студент ответил на два теоретических вопроса с незначительными ошибками;</p> <p>4 - ответил на все теоретические вопросы с незначительными ошибками;</p> <p>5 - студент ответил на все теоретические вопросы.</p>	экзамен
4	8	Текущий контроль	Лабораторная работа 1 (раздел 3)	0,33	5	<p>0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе;</p> <p>1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите;</p> <p>5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.</p>	экзамен
5	8	Текущий контроль	Лабораторная работа 2 (раздел 3)	0,33	5	<p>0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе;</p> <p>1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>3 - студент выполнил отчет по</p>	экзамен

						лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.	
6	8	Текущий контроль	Лабораторная работа 3 (раздел 4)	0,34	5	0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе; 1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.	экзамен
7	8	Промежуточная аттестация	Экзамен (8 семестр)	-	5	На экзамене студенту дается билет в котором три теоретических вопроса. 0 - не ответил ни на один из теоретических вопросов; 1 - студент смог ответить на один вопрос с помощью наводящих вопросов преподавателя; 2 - студент ответил на один теоретический вопрос с незначительными ошибками; 3 - студент ответил на два теоретических вопроса с незначительными ошибками; 4 - ответил на все теоретические вопросы с незначительными ошибками; 5 - студент ответил на все теоретические вопросы.	экзамен
8	8	Курсовая работа/проект	Курсовая работа (8 семестр)	-	5	- работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, оформление выполнено согласно требованиям – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, имеются ошибки при оформлении работы – 4 балла; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания, имеются ошибки при оформлении работы – 3 балла; - в расчетной и графической части есть замечания, существенные ошибки при	курсовые работы

						оформлении работы – 2 балла; - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, работа оформлена с грубыми ошибками по оформлению – 1 балл; - работа не представлена или содержит грубые ошибки, оформление не соответствует требованиям – 0 баллов.	
9	7	Курсовая работа/проект	Курсовая работа (7 семестр)	-	5	- работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, оформление выполнено согласно требованиям – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, имеются ошибки при оформлении работы – 4 балла; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания, имеются ошибки при оформлении работы – 3 балла; - в расчетной и графической части есть замечания, существенные ошибки при оформлении работы – 2 балла; - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, работа оформлена с грубыми ошибками по оформлению – 1 балл; - работа не представлена или содержит грубые ошибки, оформление не соответствует требованиям – 0 баллов.	кур- совые работы

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Курсовая работа в 7 семестре выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, содержит 2 раздела и сдается по окончании 16 недели обучения. Курсовая работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний. Защита курсового проекта происходит в форме доклада с презентацией, перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсового проекта. После доклада студенту задаются уточняющие вопросы. Оценка по курсовой работе рассчитывается как рейтинг обучающегося по курсовой работе $R_k$ и определяется по результатам оценивания выполнения всех требований, предъявляемых к данной работе. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_k = 85 \dots 100\%$ ; «Хорошо» - $R_k = 75 \dots 84\%$ ; «Удовлетворительно» - $R_k = 60 \dots 74\%$ ; «Неудовлетворительно» - $R_k = 0 \dots 59\%$ .	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела семестра, за который проводится промежуточная аттестация. При неправильном ответе студенту	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Количество дополнительных вопросов – не более двух.</p> <p>Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> по формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,5 K_{M1} + 0,5 K_{M2}</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - <math>R_d = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_d = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>R_d = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>R_d = 0 \dots 59\%</math></p>	
экзамен	<p>Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела семестра, за который проводится промежуточная аттестация. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Количество дополнительных вопросов – не более двух.</p> <p>Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> по формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,33 K_{M4} + 0,33 K_{M5} + 0,34 K_{M6}</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - <math>R_d = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_d = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>R_d = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>R_d = 0 \dots 59\%</math></p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	<p>Курсовая работа в 8 семестре выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, содержит 2 раздела и сдается по окончании 16 недели обучения. Курсовая работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний. Защита курсового проекта происходит в форме доклада с презентацией, перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсового проекта. После доклада студенту задаются уточняющие вопросы. Оценка по курсовой работе рассчитывается как рейтинг обучающегося по курсовой работе <math>R_k</math> и определяется по результатам оценивания выполнения всех требований, предъявляемых к данной работе. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - <math>R_k = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_k = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>R_k = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>R_k = 0 \dots 59\%</math>.</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
-------------	---------------------	------

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-1	Знает: Устройство, классификацию, принцип действия мехатронных систем; методы и стандартные способы решения инженерных задач по определению технических характеристик и конструктивных особенности модулей ГПС.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Определять принципы построения мехатронных систем на основе электрических и гидравлических схем; применять персональный компьютер и специализированные программные продукты для осуществления контроля за параметрами работы ГПС.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Оценки анализа причин повышения аварийных ситуаций ГПС; оценки надежности мехатронных систем с целью выявления причин ее отказов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Григорьев, М. А. Замкнутые системы управления электроприводов. Сборник задач с пояснениями [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.
2. 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.
3. 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.
4. Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов Учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2004. - 574,[1] с.

#### 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. Ключев, В. И. Теория электропривода Учеб. для вузов по спец."Электропривод и автоматизация пром. установок". - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 560 с. ил.
3. Москаленко, В. В. Автоматизированный электропривод Учебник В. В. Москаленко. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 416 с. ил.

4. Михайлов, О. П. Автоматизированный электропривод станков и промышленных роботов Учеб. для машиностроит. спец. вузов. - М.: Машиностроение, 1990. - 303 с. ил.

5. Андреев, А. Ф. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Объемные гидро- и пневмомашин и передачи Учеб. пособие для вузов А. Ф. Андреев, Л. В. Баргашевич, Н. В. Богдан; Под ред. В. В. Гуськова. - Минск: Высшая школа, 1987. - 310 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. Учебно-методическое пособие "Расчет мехатронных систем в автоматизированном производстве" 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. Учебно-методическое пособие "Расчет мехатронных систем в автоматизированном производстве" 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). <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5849">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5849</a>
2	Основная	Электронно-	Анучин, А.С. Системы управления электроприводов.



	литература	библиотечная система издательства Лань	[Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2015. — 373 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/72285">http://e.lanbook.com/book/72285</a>
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. <a href="http://e.lanbook.com/book/92474">http://e.lanbook.com/book/92474</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гойдо, М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 304 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/729">http://e.lanbook.com/book/729</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(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	812-2 (36)	Виртуальный исследовательский комплекс "Высокоэффективные электрические машины современных автоматизированных комплексов" (1. Виртуальный модуль "Машины постоянного тока"; 2. Виртуальный модуль "Машины переменного тока"; 3. Виртуальный модуль "Трансформаторы"; 4. Виртуальный модуль "Специальные машины".)
Практические занятия и семинары	812-2 (36)	Виртуальный исследовательский комплекс "Высокоэффективные электрические машины современных автоматизированных комплексов" (1. Виртуальный модуль "Машины постоянного тока"; 2. Виртуальный модуль "Машины переменного тока"; 3. Виртуальный модуль "Трансформаторы"; 4. Виртуальный модуль "Специальные машины".)
Лекции	815 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО