Подписан: Шергина Ольга Витальевна
Основание: я подтверждаю этот документ
Местоположение: место подписания
Дата: 2022.12.29 10:58:49+03'00'

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор
_____ О.В. Шергина
«16» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Системы управления электроприводов**

Направление подготовки: *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

Профиль: *Электропривод и автоматика*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *заочная*

Котлас
2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-3	Способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	**Знать:** принципы построения систем управления электропривода
		Уметь: синтезировать релейно-контакторные системы управления электропривода и непрерывные замкнутые системы управления по току, скорости и положению в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
		Владеть: навыками анализа и синтеза релейно-контакторных систем управления электропривода и непрерывных системы управления по току, скорости и положению

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина “Системы управления электроприводов” относится к вариативной части Блока 1 ОПОП и изучается на 5 курсе по заочной форме.

Для изучения дисциплины студент должен:

– знать принципы построения систем управления электропривода;

–уметь синтезировать релейно-контакторные системы управления электропривода и непрерывные замкнутые системы управления по току, скорости и положению.

Для успешного освоения дисциплины «Системы управления электроприводов» студент должен изучить курсы: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Теория автоматического управления».

Дисциплина «Системы управления электроприводов» необходима в качестве предшествующей для дисциплин: «Электрический привод в современных технологиях», «Электрооборудование береговых объектов водного транспорта».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 час.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре		Всего часов	из них в семестре	
Общая трудоемкость дисциплины				252	108	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				32	12	20
В том числе:						
Лекции				12	4	8
Практические занятия						
Лабораторные работы				20	8	12
Самостоятельная работа, всего				220	96	124
В том числе:						
Курсовая работа				18		18
Другие виды самостоятельной работы				166	96	70
Промежуточная аттестация: *зачёт, экзамен*				36		36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная

1	Дискретные системы управления	Введение. Схемы управления прямым пуском двигателей постоянного тока. Схемы управления прямым пуском асинхронных электродвигателей. Схемы управления пуском синхронных электродвигателей. Схемы управления скоростью. Схемы управления пуском в функции времени. Схемы реверса электродвигателей. Схемы управления пуском в функции тока. Схемы управления пуском в функции скорости. электродвигателей. Схемы управления торможением. Схемы защиты		1
2	Динамические модели элементов электропривода	Задачи и состав аналоговой системы управления электропривода. Управление электромагнитным моментом. Управление механическими переменными электромеханической системы. Динамические модели электрических преобразователей, электромеханических преобразователей, механических преобразователей, датчиков		1
3	Формирование статических характеристик электропривода	Статические характеристики электропривода без обратных связей. Влияние обратной связи по выходной координате на регулировочную и нагрузочную характеристики электропривода. Влияние обратной связи по возмущению на регулировочную и нагрузочную характеристики электропривода. Формирование кусочно-линейной нагрузочной характеристики электропривода		1
4	Требования к качеству динамических процессов в системах управления электропривода	Количественные характеристики качества динамических процессов. Нормированные переходная и передаточная функции, характеристический полином. Эталонные апериодические переходные характеристики. Эталонные колебательные переходные характеристики		1

5	Методы коррекции переходной характеристики объекта управления	Метод параллельной коррекции. Метод последовательной коррекции. Влияние выбора эталонной передаточной функции на переходную функцию системы рассмотрим на примерах. Влияние интегрального регулятора на величину статической ошибки. Применение двухконтурной систему управления для устранения статической ошибки. Выбор среднегеометрической постоянной времени эталонной переходной функции. Общая процедура выбора структуры регулятора. Метод подчиненного управления		2
6	Системы стабилизации электромагнитного момента, скорости и положения на примере электропривода постоянного тока	Электрическая и структурная схемы электропривода. Описание динамических свойств разомкнутой системы управления. Синтез регулятора контура тока якоря электродвигателя. Упрощенный вариант синтеза регулятора тока. Ограничение тока якоря электродвигателя. Синтез регулятора скорости вращения якоря электродвигателя. Синтез адаптивного регулятора скорости. Структурная схема следящей системы управления электропривода. Синтез регулятора положения. Синтез адаптивного регулятора положения		2
7	Синтез алгоритма управления напряжением возбуждения электропривода постоянного тока	Уравнения силового канала электропривода при регулировании скорости вращения во второй зоне. Синтез регулятора момента электродвигателя. Ограничение тока якоря электродвигателя. Синтез регулятора скорости электродвигателя. Управления скоростью вращения электродвигателем в первой и второй зонах		2

8	Управление асинхронной электрической машиной.	Матрицы параметров обмоток асинхронного электродвигателя. Уравнения асинхронной электрической машины, характеризующие динамику электромагнитных процессов. Уравнения индуктора и якоря короткозамкнутого асинхронного электродвигателя. Алгоритм управления при постоянном токе намагничивания. Алгоритм управления с максимально й энергетической эффективностью		2
	Всего			12

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Дискретные системы управления.	Управление прямым пуском электродвигателей		1
2	Дискретные системы управления	Управление пуском электродвигателей в функции времени		1
3	Дискретные системы управления	Управление пуском электродвигателей в функции скорости		2
4	Дискретные системы управления	Управление пуском электродвигателей в функции тока		1
5	Дискретные системы управления	Управление динамическим торможением электродвигателя постоянного тока в функции скорости		1
6	Дискретные системы управления	Управление динамическим торможением электродвигателя переменного тока		1
7	Дискретные системы управления	Управление торможением противовключением электродвигателя переменного тока		1
8	Динамические модели элементов электропривода	Автоматические системы управления двигателем постоянного тока в системе тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока		1

9	Динамические модели элементов электропривода	Автоматические системы управления двигателем постоянного тока в системе магнитный усилитель – двигатель постоянного тока		1
10	Динамические модели элементов электропривода	Электроприводы постоянного тока с импульсным управлением		2
11	Формирование статических характеристик электропривода.	Двухзонное управление асинхронным двигателем с фазным ротором		2
12	Методы коррекции переходной характеристики объекта управления.	Автоматические системы управления двигателем постоянного тока в системе магнитный усилитель – двигатель постоянного тока		2
13	Методы коррекции переходной характеристики объекта управления.	Автоматические системы управления двигателем постоянного тока в системе тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока		1
14	Методы коррекции переходной характеристики объекта управления.	Автоматические системы управления двигателем постоянного тока в системе магнитный усилитель – двигатель постоянного тока		1
15	Синтез алгоритма управления напряжением возбуждения электропривода постоянного тока	Автоматические системы управления двигателем постоянного тока в системе тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока		1
16	Управление асинхронной электрической машиной	Каскадные схемы управления асинхронным двигателем		1
	Всего			20

4.3. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала по теме лабораторной работы

2	Подготовка к тестированию	Изучение теоретического материала по теме тестирования
3	Подготовка к экзамену	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций
4	Курсовая работа	Системы управления электроприводов

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1	Релейно-контакторные системы управления электропривода. Системы управления электропривода: учеб. пособие	СПб.: Изд-во ГУМРФ имени адмирала С.О Макарова, 2016. – 68с	Костин С.В., Самосейко В.Ф.
2	Теоретические основы управления электроприводом	СПб.: Элмор, 2007.- 464 с.	Самосейко В.Ф.
3	Системы управления электроприводов. Методические указания к лабораторным работам для студентов технических специальностей очной формы обучения	Котласский филиал ФГОУ ВПО «СПГУВК», 2006. – 146 с.	Н.А. Лаптев, В.Ф. Самосейко

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Системы управления электропривода Терехов В.М. Учебник для студентов ВУЗов М.: Академия 2006
2. Релейно-контакторные системы управления электропривода. Система управления электропривода: учебное пособие/ С.В. Костин, В.Ф. Самосейко. – СПб. – Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, - 2016. – 68 с. https://edu.gumrf.ru/

б) дополнительная:

1. Системы автоматизированного управления электроприводом М.: Инфра - М, 2004
2. Теоретические основы управления электроприводом Самосейко В.Ф. Учебник СПб.: Элмор, 2007.- 464 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электронная научная библиотека, IPRbooks	https://www.iprbookshop.ru/
2	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com
3	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 306-а «Технические дисциплины»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
2	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет № 120 Электромеханическая лаборатория № 4 «Судовые электроприводы. Электрооборудование и автоматика земснарядов. Электрооборудование судов. Судовые электроэнергетические	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Стенды «Пуск синхронного двигателя»; «Пуск, реверс асинхронных двигателей с магнитным пускателем»; «Пуск и динамическое торможение асин-хронного двигателя»;	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe

	системы»	«Пуск асинхронного двигателя в функции ЭДС»; «Пуск асинхронного двигателя в функции тока»; «Пуск асинхронного двигателя в функции времени»; «Контроллерный пуск двигателей постоянного тока»; «Пуск асинхронного двигателя переключением обмоток со звезды на треугольник»; «Пуск асинхронного двигателя с сопротивлением в цепи статора»; «Пуск двигателя постоянного тока в функции времени»; «Пуск двигателя постоянного тока в функции ЭДС»; «Пуск асинхронного двигателя, динамическое и механическое торможение»; Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Systems Inc.).
3	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Теория	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютеры (9 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2. Компьютер (1 шт): процессор PhenomII	Windows 7 Enterprise (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe

	бухгалтерского учета»	X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2, дисковод DVD-RW. переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, Коммутатор Acorp HU16D, учебно-наглядные пособия	Systems Inc.); PTC Mathcad Express (Бесплатная ограниченная, правообладатель PTC (NASDAQ: PTC)); MathWorks MATLAB ((Договор 48-158/07 от 11.11.2007; 48/128/2009 от 22.09.2009; 48/128/2009 от 22.09.2009; 319-243/15 от 07.11.2015));
4	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет № 109 Электротехническая лаборатория № 1: «Электрооборудование и автоматика земснарядов. Электрооборудование судов. Судовые электроприводы»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), компьютер в сборе (системный блок (Intel Core 2 Duo 2 GHz, 2 Gb), монитор Samsung-940N ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., принтер струйный EPSON ST 1160 - 1 шт., принтер лазерный HP 1102 - 1 шт., локальная компьютерная сеть стенды «Автоматизированные системы управления двигателями постоянного тока в системе тиристорный преобразователь – двигатель постоянно-го тока»; «Автоматизированные системы управления двигателями постоянного тока в системе магнитный усилитель – двигатель постоянного тока»; «Электропривод постоянного тока с импульсным управлением»; «Двухзонное	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA,

		управление асинхронным двигателем с фазным ротором»; «Каскадные схемы управления асин-хронного двигателя. Асинхронный вентильно-машинный каскад», учебно-наглядные пособия	правообладатель Adobe Systems Inc.).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются одним из основных видов учебных занятий в высшем учебномзаведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов в систематизированном виде, а также разъяснение наиболее трудных вопросов учебной дисциплины.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным (практическим) занятиям, зачету, при выполнении самостоятельных заданий.

10.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия составляют важную часть профессиональной

подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Для подготовки к практическим занятиям обучающемуся необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

1. стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
2. закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
3. расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
4. позволяют проверить правильность ранее подученных знаний,
5. прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
6. способствуют свободному оперированию терминологией;
7. предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

10.3. Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, выполнение, подготовку к практическим работам, зачету.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций.

Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к зачету лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

Составитель: ст. преподаватель Куликов И.В.

Зав. кафедрой: к.т.н., к.с/х.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
естественнонаучных и технических дисциплин
и утверждена на 2022/2023 учебный год
Протокол № 09 от «16» июня 2022 г

Зав. кафедрой: _____ / Шергина О.В./

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине **Системы управления электроприводов**
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки: *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

Профиль: *Электропривод и автоматика*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Котлас
2022

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «Системы управления электроприводов» предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	**Знать:** принципы построения систем управления
		Уметь: синтезировать релейно-контакторные системы управления электропривода и непрерывные замкнутые системы управления по току, скорости и положению в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и
		Владеть: навыками анализа и синтеза релейно-контакторных систем управления электропривода и непрерывных системы управления по току, скорости и положению

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Дискретные системы управления	ПК-3	устный опрос, защита лабораторных работ, зачёт, экзамен
2	Динамические модели элементов электропривода	ПК-3	устный опрос, защита лабораторных работ, курсовая работа, зачёт, экзамен

3	Формирование статических характеристик электропривода	ПК-3	устный опрос, защита лабораторных работ, курсовая работа, зачёт, экзамен
4	Требования к качеству динамических процессов в системах управления электропривода	ПК-3	устный опрос, курсовая работа, зачёт, экзамен
5	Методы коррекции переходной характеристики объекта управления	ПК-3	устный опрос, защита лабораторных работ, курсовая работа, зачёт, экзамен
6	Системы стабилизации электромагнитного момента, скорости и положения на примере электропривода постоянного тока	ПК-3	устный опрос, зачёт, курсовая работа, экзамен
7	Синтез алгоритма управления напряжением возбуждения электропривода постоянного тока	ПК-3	устный опрос, защита лабораторных работ, зачёт, экзамен
8	Управление асинхронной электрической машиной	ПК-3	устный опрос, защита лабораторных работ, зачёт, экзамен

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплин	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	**3**	**4**	**5**	
	не зачтено	**зачтено**			
Знать: принципы построения систем управления электропривода	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о принципах построения систем управления электропривода	Неполные представления о принципах построения систем управления электропривода	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах построения систем управления электропривода	Сформированные систематические представления о принципах построения систем управления электропривода	устный опрос, защита лабораторных работ, курсовая работа, зачёт. экзамен

Уметь: синтезировать релейно-контакторные системы управления электропривода и непрерывные замкнутые системы управления по току, скорости и положению в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические	Отсутствие умений или фрагментарные умения использовать полученные знания при решении практических задач синтеза релейно-контакторные системы управления электропривода и непрерывные замкнутые системы управления по току, скорости и положению в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологическ ие	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения использовать полученные знания при решении практических задач синтеза релейно-контакторные системы управления электропривода и непрерывные замкнутые системы управления по току, скорости и положению в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать полученные знания при решении практических задач синтеза релейно-контакторные системы управления электропривода и непрерывные замкнутые системы управления по току, скорости и положению в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Сформированные умения использовать полученные знания при решении практических задач синтеза релейно-контакторные системы управления электропривода и непрерывные замкнутые системы управления по току, скорости и положению в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	устный опрос, защита лабораторных работ, курсовая работа, зачёт. экзамен
Владеть: навыками анализа и синтеза релейно-контакторных систем управления электропривода непрерыв	Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками анализа и синтеза релейно-контакторных систем	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения навыками анализа и синтеза релейно-контакторных	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения навыками анализа и синтеза релейно-	Сформированные владения навыками анализа и синтеза релейно-контакторных систем управления электропривода и непрерывных системы	устный опрос, защита лабораторных работ, курсовая работа, зачёт. экзамен

ых системы управления по току, скорости и положению	управления электропривода и непрерывных системы управления по току, скорости и положению	систем управления электропривода и непрерывных системы управления по току, скорости и положению	контакторных систем управления электропривода и непрерывных системы управления по току, скорости	управления по току, скорости и положению	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: устный опрос

Тема №1. Дискретные системы управления

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Система управления ручным пуском двигателя постоянного тока с применением пускового реостата.
2. Система ручного управления двигателем постоянного тока с применением контроллера.
3. Схема автоматического пуска ДПТ с одной пусковой ступенью в функции времени.
4. Схема автоматического пуска ДПТ с несколькими пусковыми ступенями в функции времени
5. Схема автоматического пуска ДПТ с одной пусковой ступенью в функции тока.
6. Схема автоматического пуска ДПТ с несколькими пусковыми ступенями в функции тока.
7. Схема автоматического пуска ДПТ с одной пусковой ступенью в функции ЭДС.
8. Схема автоматического пуска ДПТ с двумя пусковыми ступенями в функции времени.
9. Система ручного управления асинхронным двигателем с применением контроллера.
10. Схемы управления пуском и реверсом АД с применением магнитных пускателей.
11. Система управления пуском АД с короткозамкнутым ротором в функции времени с пусковыми резисторами в цепи статора.
12. Система управления пуском АД с фазным ротором в функции времени.
13. Система управления пуском АД с к/з ротором с переключением со звезды на треугольник.
14. Система управления пуском АД с фазным ротором в функции тока.

15. Система управления пуском АД с фазным ротором в функции ЭДС ротора.
16. Система управления пуском синхронного двигателя.
17. Схемы реверса электродвигателей постоянного тока.
18. Схемы реверса асинхронных двигателей.
19. Схема прямого пуска АД с динамическим торможением при остановке.
20. Схема пуска и реверса АД с динамическим торможением при остановке.
21. Схема пуска АД с динамическим и механическим торможением при остановке.
22. Схема пуска ДПТ в функции времени и динамическим торможением при остановке.
23. Виды защиты в электроприводах постоянного тока.
24. Виды защиты в электроприводах переменного тока.

Тема №2. Динамические модели элементов электропривода

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Состав аналоговой системы управления электропривода.
2. Управление электромагнитным моментом.
3. Управление механическими переменными электромеханической системы.
4. Динамические модели электрических преобразователей,
5. Динамические модели электромеханических преобразователей.
6. Динамические модели механических преобразователей.
7. Динамические модели датчиков.

Тема №3. Формирование статических характеристик электропривода

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Статические характеристики электропривода без обратных связей.
2. Влияние обратной связи по выходной координате на регулировочную и нагрузочную характеристики электропривода.
3. Влияние обратной связи по возмущению на регулировочную и нагрузочную характеристики электропривода.
4. Формирование кусочно-линейной нагрузочной характеристики электропривода.

Тема №4. Требования к качеству динамических процессов в системах управления электропривода

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Количественные характеристики качества динамических процессов.
2. Нормированные переходная и передаточная функции, характеристический полином.
3. Эталонные апериодические переходные характеристики.
4. Эталонные колебательные переходные характеристики.
5. Метод параллельной коррекции.
6. Метод последовательной коррекции.
7. Влияние выбора эталонной передаточной функции на переходную функцию системы рассмотрим на примерах.
8. Выбор среднегеометрической постоянной времени эталонной переход- ной функции.

Тема №5. Методы коррекции переходной характеристики объекта управления

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Метод последовательной коррекции.
2. Влияние выбора эталонной передаточной функции на переходную функцию системы рассмотрим на примерах.
3. Влияние интегрального регулятора на величину статической ошибки.
4. Применение двухконтурной систему управления для устранения статической ошибки.
5. Выбор среднегеометрической постоянной времени эталонной переходной функции.
6. Общая процедура выбора структуры регулятора.
7. Метод подчиненного управления.

Тема №6. Системы стабилизации электромагнитного момента, скорости и положения на примере электропривода постоянного тока

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Электрическая и структурная схемы электропривода.
2. Описание динамических свойств разомкнутой системы управления.
3. Синтез регулятора контура тока якоря электродвигателя.
4. Упрощенный вариант синтеза регулятора тока.
5. Ограничение тока якоря электродвигателя.
6. Синтез регулятора скорости вращения якоря электродвигателя.
7. Синтез адаптивного регулятора скорости.
8. Структурная схема следящей системы управления электропривода.
9. Синтез регулятора положения.

10. Синтез адаптивного регулятора положения.

Тема №7. Синтез алгоритма управления напряжением возбуждения электропривода постоянного тока

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Уравнения силового канала электропривода при регулировании скорости вращения во второй зоне.
2. Синтез регулятора момента электродвигателя.
3. Ограничение тока якоря электродвигателя.
4. Синтез регулятора скорости электродвигателя.
5. Управления скоростью вращения электродвигателем в первой и второй зонах.

Тема №8. Управление асинхронной электрической машиной

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Матрицы параметров обмоток асинхронного электродвигателя.
2. Уравнения асинхронной электрической машины, характеризующие динамику электромагнитных процессов.
3. Уравнения индуктора и якоря короткозамкнутого асинхронного электродвигателя.
4. Алгоритм управления при постоянном токе намагничивания.
5. Алгоритм управления с максимальной энергетической эффективностью.

Критерии оценивания:

– полнота и правильность ответа;
– степень осознанности, понимания изученного;
– языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала	Показатели
зачтено	– свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемо- го материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

2. Вид текущего контроля – защита лабораторных работ по темам:

Тема 1 Дискретные системы управления
Тема 2 Динамические модели элементов электропривода
Тема 3 Формирование статических характеристик электропривода
Тема 5 Методы коррекции переходной характеристики объекта управления
Тема 7 Синтез алгоритма управления напряжением возбуждения электропривода постоянного тока
Тема 8 Управление асинхронной электрической машиной

Лабораторные работы представлены в методических указаниях к лабораторным работам по дисциплине «Системы управления электроприводов» для направления подготовки 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника» (http://www.edu.kfgumrf.ru.) и «Системы управления электроприводов. Методические указания к лабораторным работам для студентов технических специальностей. Авторы-составители: Н.А. Лаптев, д.т.н., проф. В.Ф. Самосейко. Котласский филиал ФГОУ ВПО «СПГУВК», 2006.. 145 с.

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ:
– работа выполнена без ошибок;
– полнота и правильность ответа;
– степень осознанности, понимания изученного;
– языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
зачтено	– свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации: зачёт (устный)

Тема №1. Дискретные системы управления

Перечень вопросов по теме №1

1. Система управления ручным пуском двигателя постоянного тока с

применением пускового реостата.
2. Система ручного управления двигателем постоянного тока с применением контроллера.
3. Схема автоматического пуска ДПТ с одной пусковой ступенью в функции времени.
4. Схема автоматического пуска ДПТ с несколькими пусковыми ступенями в функции времени
5. Схема автоматического пуска ДПТ с одной пусковой ступенью в функции тока.
6. Схема автоматического пуска ДПТ с несколькими пусковыми ступенями в функции тока.
7. Схема автоматического пуска ДПТ с одной пусковой ступенью в функции ЭДС.
8. Схема автоматического пуска ДПТ с двумя пусковыми ступенями в функции времени.
9. Система ручного управления асинхронным двигателем с применением контроллера.
10. Схемы управления пуском и реверсом АД с применением магнитных пускателей.
11. Система управления пуском АД с короткозамкнутым ротором в функции времени с пусковыми резисторами в цепи статора.
12. Система управления пуском АД с фазным ротором в функции времени.
13. Система управления пуском АД с к/з ротором с переключением со звезды на треугольник.
14. Система управления пуском АД с фазным ротором в функции тока.
15. Система управления пуском АД с фазным ротором в функции ЭДС ротора.
16. Система управления пуском синхронного двигателя.
17. Схемы реверса электродвигателей постоянного тока.
18. Схемы реверса асинхронных двигателей.
19. Схема прямого пуска АД с динамическим торможением при остановке.
20. Схема пуска и реверса АД с динамическим торможением при остановке.
21. Схема пуска АД с динамическим и механическим торможением при остановке.
22. Схема пуска ДПТ в функции времени и динамическим торможением при остановке.
23. Виды защиты в электроприводах постоянного тока.
24. Виды защиты в электроприводах переменного тока.

Тема №2. Динамические модели элементов электропривода

Перечень вопросов по теме №2

1. Состав аналоговой системы управления электропривода.

2. Управление электромагнитным моментом.
3. Управление механическими переменными электромеханической системы.
4. Динамические модели электрических преобразователей,
5. Динамические модели электромеханических преобразователей.
6. Динамические модели механических преобразователей.
7. Динамические модели датчиков.

Тема №3. Формирование статических характеристик электропривода

Перечень вопросов по теме №3

1. Статические характеристики электропривода без обратных связей.
2. Влияние обратной связи по выходной координате на регулировочную и нагрузочную характеристики электропривода.
3. Влияние обратной связи по возмущению на регулировочную и нагрузочную характеристики электропривода.
4. Формирование кусочно-линейной нагрузочной характеристики электропривода.

Тема №4. Требования к качеству динамических процессов в системах управления электропривода

Перечень вопросов по теме №4

1. Количественные характеристики качества динамических процессов.
2. Нормированные переходная и передаточная функции, характеристический полином.
3. Эталонные апериодические переходные характеристики.
4. Эталонные колебательные переходные характеристики.
5. Метод параллельной коррекции.
6. Метод последовательной коррекции.
7. Влияние выбора эталонной передаточной функции на переходную функцию системы рассмотрим на примерах.
8. Выбор среднегеометрической постоянной времени эталонной переходной функции.

Тема №5. Методы коррекции переходной характеристики объекта управления

Перечень вопросов по теме №5

1. Метод последовательной коррекции.
2. Влияние выбора эталонной передаточной функции на переходную функцию системы рассмотрим на примерах.
3. Влияние интегрального регулятора на величину статической ошибки.
4. Применение двухконтурной систему управления для устранения

статической ошибки.
5. Выбор среднегеометрической постоянной времени эталонной переходной функции.
6. Общая процедура выбора структуры регулятора.
7. Метод подчиненного управления.

Тема №6. Системы стабилизации электромагнитного момента, скорости и положения на примере электропривода постоянного тока

Перечень вопросов по теме №6

1. Электрическая и структурная схемы электропривода.
2. Описание динамических свойств разомкнутой системы управления.
3. Синтез регулятора контура тока якоря электродвигателя.
4. Упрощенный вариант синтеза регулятора тока.
5. Ограничение тока якоря электродвигателя.
6. Синтез регулятора скорости вращения якоря электродвигателя.
7. Синтез адаптивного регулятора скорости.
8. Структурная схема следящей системы управления электропривода.
9. Синтез регулятора положения.
10. Синтез адаптивного регулятора положения.

Тема №7. Синтез алгоритма управления напряжением возбуждения электропривода постоянного тока

Перечень вопросов по теме №7:

1. Уравнения силового канала электропривода при регулировании скорости вращения во второй зоне.
2. Синтез регулятора момента электродвигателя.
3. Ограничение тока якоря электродвигателя.
4. Синтез регулятора скорости электродвигателя.
5. Управления скоростью вращения электродвигателем в первой и второй зонах.

Тема №8. Управление асинхронной электрической машиной.

Перечень вопросов по теме №8

1. Матрицы параметров обмоток асинхронного электродвигателя.
2. Уравнения асинхронной электрической машины, характеризующие динамику электромагнитных процессов.
3. Уравнения индуктора и якоря короткозамкнутого асинхронного электродвигателя.
4. Алгоритм управления при постоянном токе намагничивания.

5. Алгоритм управления с максимальной энергетической эффективностью.

Критерии оценивания:

– полнота и правильность ответа;
– степень осознанности, понимания изученного;
– языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
зачтено	– свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

2. Вид промежуточной аттестации: экзамен (устный)

Перечень вопросов к экзамену:

1. Задачи аналоговой системы управления электропривода.
2. Управление электромагнитным моментом.
3. Управление механическими переменными электромеханической системы.
4. Динамические модели электрических преобразователей,
5. Динамические модели электромеханических преобразователей.
6. Динамические модели механических преобразователей.
7. Динамические модели датчиков.
8. Статические характеристики электропривода без обратных связей.
9. Влияние обратной связи по выходной координате на регулировочную и нагрузочную характеристики электропривода.
10. Влияние обратной связи по возмущению на регулировочную и нагрузочную характеристики электропривода.
11. Формирование кусочно-линейной нагрузочной характеристики электропривода.
12. Количественные характеристики качества динамических процессов.
13. Нормированные переходная и передаточная функции, характеристический полином.
14. Эталонные апериодические переходные характеристики.
15. Эталонные колебательные переходные характеристики.
16. Метод параллельной коррекции.
17. Метод последовательной коррекции.

18. Влияние выбора эталонной передаточной функции на переходную функцию системы рассмотрим на примерах.
19. Влияние интегрального регулятора на величину статической ошибки.
20. Применение двухконтурной систему управления для устранения стати- ческой ошибки.
21. Выбор среднегеометрической постоянной времени эталонной переход- ной функции.
22. Общая процедура выбора структуры регулятора.
23. Метод подчиненного управления.
24. Уравнения силового канала электропривода при регулировании скорости вращения во второй зоне.
25. Синтез регулятора момента электродвигателя.
26. Ограничение тока якоря электродвигателя.
27. Синтез регулятора скорости электродвигателя.
28. Управления скоростью вращения электродвигателем в первой и второй зонах.

Критерии оценивания:

– полнота и правильность ответа;
– степень осознанности, понимания изученного;
– языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
отлично	– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
хорошо	– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
удовлетворительно	– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого

неудовлетворительно	– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

3. Вид промежуточной аттестации: экзамен (тестирование)

Тесты для промежуточной аттестации

Перечень примерных тестовых заданий для промежуточной аттестации

Время проведения теста: 45 минут

1. Константы, используемые в апериодическом звене первого порядка _____; _____.

   Ответ: (k); T

2. При подаче сигнала включения на вход апериодического звена сигнал на выходе меняется по

   1)экспоненциальному,*
   2)линейному,
   2)гиперболическому закону

3. Электрический преобразователь предназначен для преобразования

   1)апериодического звено в пропорциональное звено;
   2)изменения параметров электрической энергии;*
   3)энергии механической в электрическую энергию.

4. Основными параметрами, характеризующими напряжение сети синусоидального тока являются: _____.

   Ответ: ω; *A*

5. Обмотка возбуждения может быть представлена звеном:

   1)апериодическим;*
   2)пропорциональным;
   3)интегральным.

6. Постоянная времени обмотки возбуждения - отношение _____.

   Ответ: L_1/R_1

7. Постоянная времени обмотки возбуждения имеет порядок

   1) 10^{-3};
   2) 10^{-1};*
   3) 10^{1}.

8. При настройке на технический оптимум желаемая передаточная функция

   1) $W = \dfrac{1/k_{oc}}{T_\mu \cdot p + 1}$;

   2) $W = \dfrac{1/k_{oc}}{2 \cdot T_\mu^{\ 2} \cdot p^2 + 2 \cdot T_\mu \cdot p + 1}$;*

3) $W = \dfrac{1/k_{oc}}{T_{\mu}^{\ 2} \cdot p^2 + T_{\mu} \cdot p + 1}$

9. Порядок значений постоянной времени обмотки якоря:
   1) 10^{-2};
   2) 10^{-1};*
   3) 10^{1}.
10. Изменение коэффициента обратной связи по току образует семейство электромеханических характеристик, аналогичное изменению:
   1)напряжения на обмотке возбуждения;
   2)сопротивления в цепи якоря электродвигателя;*
   3)напряжения на обмотке якоря.
11. Объекта управления имеет передаточную функцию $1/(a_2 \cdot p^2 + a_1 \cdot p + a_0)$. После введения отрицательной пропорциальной обратной связи склонность системы управления к колебаниям
   1)увеличится;*
   2) уменьшится
   3) не изменится.
12. При обрыве обратной связи по току в системе с задержанной обратной связью по току пусковой ток:
   1)увеличивается;*
   2)не изменяется;
   3)уменьшается.
13. Если характеристический полином имеет вид: $p^2+2 \cdot p+1=0$, то характер процессов:
   1) колебательный;
   2) апериодический.*
14. Передаточная функция чисто колебательного звена:
   1)$1/(p^2-2 \cdot p+1)$;
   2)$1/(p^2+1)$;*
   3)$1/(p^2+2 \cdot p+1)$.
15. Передаточные функции звеньев, порождающих неустойчивый переходный процесс:
   1)$1/(p^2-2 \cdot p+1)$;*
   2)$1/(p^2+1)$;*
   3)$1/(p^2+2 \cdot p+1)$.
16. Передаточная функция гибкой обратной связи:
   1)$T \cdot p+1$;
   2)$T \cdot p$;*
   3)$1/T \cdot p$.
17. Недостаток подчиненной системы управления:_____
   Ответ: низкое быстродействие
18. Возмущающим воздействием для контура скорости является _____
   Ответ: эдс.

19. В подчиненной системе управления с контуром тока и скорости в режиме стабилизации скорости участвуют:
    1) только контур тока;
    2) только контур скорости;
    3) контур тока и контур скорости.*
20. Адаптивный регулятор контура скорости в процессе функционирования меняет:
    1) значения параметров;
    2) структуру;*
    3) ток возбуждения.

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает
от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;
от 80 до 89% - оценка «хорошо»,
от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,
менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

4. Вид промежуточной аттестации: курсовая работа

Наименование курсовой работы:
«Системы управления электропривода»

Исходные данные к курсовой работе согласно методических указаний по курсовой работе по дисциплине «Системы управления электроприводов» Варианты с №1 по №54

Методические указания содержат материалы по проектированию тиристорных электроприводов постоянного тока с двухзонным регулированием скорости, выбору элементов, синтезу системы подчиненного регулирования и технической реализации элементов системы управления, а также различные справочные данные.

Составители: к.т.н., доц. Н.В. Белоусова; д.т.н., проф. В.Ф. Самосейко, Куликов И.В.

Критерии оценивания:
– полнота и правильность ответа;
– степень осознанности, понимания изученного;
– языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	проект выполнен без ошибок, обучающийся представил оригинальное и грамотное решение конструкции, отчетливо понимает ход расчета и умеет обосновать выбор исходных параметров и их взаимосвязь, использует патентные разработки (при необходимости), аккуратно и без ошибок выполняет чертежи, четко и грамотно оформляет пояснительную записку без отступлений от требований к её оформлению, подробно и безошибочно отвечает на все заданные ему вопросы, проявляет при работе достаточную самостоятельность
4	проект выполнен с незначительными ошибками, но при опросе обучающийся проявляет понимание ошибок и способов их исправления, не допускает существенных погрешностей в ответах на вопросы, аккуратно выполняет чертежи и пояснительную записку
3	проект выполнен без грубых ошибок, но при опросе обучающийся проявляет недостаточное понимание всех подробностей проделанной работы; допускает при ответах на вопросы неточности и неправильные формулировки; допускает небрежность в графической работе и в оформлении пояснительной записки; не закончившему проект в установленный срок
2	принципиальные ошибки в представленном к защите проекте и обучающийся при ответах на вопросы, не может устранить указанные недостатки к окончательной (третьей) защите, небрежно выполняет чертежи и представляет неполную и не соответствующую правилам оформления пояснительную записку, проявляет полное пренебрежение к срокам выполнения проекта