Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Лысьвенский филиал

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Системы управления электроприводом»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Автоматизированный электропривод и

образовательной

робототехнические комплексы

программы:

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Общенаучных дисциплин

Форма обучения: Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 4 (5) Семестр: 7 (9)

Трудоёмкость:

 Кредитов по рабочему учебному плану:
 6 ЗЕ

 Часов по рабочему учебному плану:
 216 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 7 (9) семестр

Курсовой проект: 7 (9) семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств ДЛЯ проведения аттестации обучающихся по промежуточной дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра (очная форма обучения), 9-го семестра (очно-заочная форма обучения) и 9-го семестра (заочная форма обучения) учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторные лекционные, практические занятия и лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчётов по лабораторным работам, практическим занятиям, защиты курсового проекта и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

	Вид контроля				
Контролируемые результаты обучения по	Текущий Рубежный		Итоговый		
дисциплине (ЗУВы)	ТО	ОПЗ	ОЛР	Т/КР	Экзамен\ Кур.проект
Усво	енные знания	Ī			
3.1 знать состав, этапы, последовательность проектирования систем управления электроприводом в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	TO1			T/KP	ТВ
3.2 знать нормативные требования и основные критерии оценки принимаемых проектных решений; структуру и правила оформления проектных и отчётных документов при проектировании систем электропривода, методы математического описания функциональных компонентов электроприводов, современные	ТО2			T/KP	ТВ

методы анализа и синтеза систем управления				
электроприводами в технической среде				
	енные умения		1	
У.1 уметь применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования систем управления электроприводом в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ОПЗ ОПЗ		КР	ПЗ/З
У.2 уметь формировать обоснованные проектные решения по системам управления электроприводом; оформлять проектные и отчётные документы при проектировании систем управления электроприводом	ОПЗ ОПЗ ОПЗ	-2 ОЛР-5 -3 ОЛР-6	КР	ПЗ/З
Приобре	тённые владения			
В.1 владеть навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования систем управления электроприводом в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ОПЗ ОПЗ		КР	ПЗ/З
В.2 владеть навыками изучения, анализа и систематизации научно-технической информации для обоснования эффективных проектных решений в области проектирования и совершенствования структур и процессов в цифровых производствах	ОПЗ ОПЗ ОПЗ	-2 -3 ОЛР-5 ОЛР-6	КР	ПЗ/З

TO — теоретический опрос; ОЛР/ОПЗ — отчёт по лабораторной работе (отчёт по практическому занятию); Т/КР — рубежное тестирование (рубежная контрольная работа); 3 — защита курсового проекта; ТВ — теоретический вопрос; ПЗ — практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта и экзамена, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчётов по лабораторным и практическим работам, рефератов, эссе и т. д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный — во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
 - контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и практических занятий, рубежного тестирования и рубежных контрольных работ (после изучения модулей учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 9 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита отчётов по лабораторным работам проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита практических занятий

Всего запланировано 4 практических занятия. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практического занятия проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано 3 рубежных тестирования после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежного тестирования приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Типовые задания первого тестирования

1. Впервые кому в каком году удалось создать электродвигатель постоянного тока?

- а) Б.С. Якоби и Э.Х. Ленцу в 1834 году;
- б) Б.С. Якоби в 1820 году:
- в) А. Ампер в 1830 году:
- г) М. Фарадей в 1833 году:
- д) все ответы правильны;

2. Какой год считается годом рождения электро – привода?

- a) 1920:
- б) 1938:
- в) 1935:
- r) 1941:
- д) все ответы правильны;

3. Кто разработал систему «инжектор-двигатель»-я для рулевого управления?

- а) Д.А. Лачинова:
- б) М. Фарадей:
- в) Э.Х. Ленц:
- г) А.В. Шубин:
- д) все ответы правильны;

4. В каком году кто построил однофазный синхронный электродвигатель?

- а) В 1841 году англичанин Ч. Уитсон:
- б) В 1876 году П.Н. Яблочков:
- в) В 1888 году итальянцем Г. Феррари Сом:
- г) В 1845 году англичанин Ч. Уитсон:
- д) все ответы правильны;

5. Когда была построена первая линия электропередачи протяженностью 57 км и мощностью 3 кВт?

- a) 1902;
- б) в 1880;
- в) в 1882;
- r) 1870;
- д) все ответы правильны;

6. Первые 3-х фазные ЭП переменного тока когда были установлены?

- 7. В качестве передаточного устройства что могут выступать?
- 8. Что такое рабочая машина?
- 9. Как называется исполнительный орган рабочей машины?
- 10. Что такое групповой электропривод?
- 11. Что такое индивидуальны электропривод -?
- 12. Взаимосвязанный электропривод это?
- 13. Многодвигательный электропривод-это?
- 14. Электрический вал это?
- 15. Электрический каскад это?
- 16. Электромеханический каскад- это?
- 17. Механическая часть включает?
- 18. Основной функцией электропривода является ?
- 19. На механической часть электропривода что входит?
- 20. Реактивный момент-?

Ответы на первое тестирование:

1	a)
2	б
3	Γ
4	a
5	В
6	1893
7	редукторы, клиноременные и цепные передачи, электромагнитные муфты скольжения;
8	машина, осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предмета труда;

9	движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
10	электропривод с одним электродвигателем, обеспечивающий движение исполнительных органов нескольких рабочих машин или нескольких ИО одной рабочей машины;
11	это "ЭП, обеспечивающий движение одного исполнительного органа рабочей машины";
12	два или несколько электрически или механически связанных между собой электроприводов, при работе которых поддерживается заданное соотношение их скоростей и нагрузок и положения исполнительных органов рабочих машин;
13	электропривод, содержащий несколько электродвигателей, механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган рабочей машины;
14	взаимосвязанный электропривод, обеспечивающий синхронное движение двух или более исполнительных органов рабочей машины, не имеющих механической связи;
15	регулируемый ЭП с АД с фазным ротором, в котором энергия скольжения возвращается в электрическую сеть;
16	регулируемый ЭП с АД с фазным ротором, в котором энергия скольжения преобразуется в механическую и передается на вал ЭД;
17	все движущиеся элементы механизма – ротор двигателя РД, передаточное устройство ПУ, исполнительный механизм ИМ, на который передается полезный механический момент Ммех.;
18	приведение в движение рабочей машины в соответствии с требованиями технологического режима;
19	все ответы правильны;
20	создаются силой трения, силами сжатия, растяжения, кручения неупругих тел.;

Типовые задания второго тестирования

1. Активный (потенциальные) момент-?

а) два или несколько электрически или механически связанных между собой электроприводов;

- б) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
- в) создаются силой тяжести, силами сжатия, растяжения, кручения упругих тел.;
- г) механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган;
- д) все ответы правильны;

2. Сколько групп различают в механизме?

- а) 2 групп;
- б) 5 групп;
- в) 3 групп;
- г) 7 групп;
- д) все ответы правильны;

3. К первой группе механизмов относятся?

- а) механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган
- б) совокупность управляющих и информационных устройств и устройств;
- в) создаются силой тяжести, силами сжатия, растяжения, кручения упругих тел;
- г) механизмы, у которых статический момент не зависит от скорости вращения, то есть $Mc(\omega) = const;$
- д) все ответы правильны;

4. Третья группа механизмов – это?

- а) механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган;
- б) группа рабочих машин, у которых Мсзависит одновременно и от угла поворота, и от скорости движения, т.е. $Mc = f(\alpha, \omega)$;
- в) группа машин, у которых статический момент является функцией угла поворота вала РМ α , то есть Mc= $f(\alpha)$;
- г) механизмы, у которых статический момент не зависит от скорости вращения, то есть $Mc(\omega) = const;$
- д) все ответы правильны;

5. Четвертая группа механизмов – это?

- а) группа рабочих машин, у которых Мсзависит одновременно и от угла поворота, и от скорости движения, т.е. $Mc = f(\alpha, \omega)$;
- б) механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган;
- в) приведение в движение рабочей машины в соответствии с требованиями технологического режима.;
- г) информационное устройство;
- д) все ответы правильны;

- 6. Пятая группа механизмов это?
- 7. Как называется неподвижная часть электрическая машина п.т.?
- 8. Как называется подвижная часть электрическая машина п.т.?
- 9. Машины постоянного тока с независимым возбуждением это?
- 10. Электродвигатели с последовательным возбуждением это?
- 11. Электродвигатели с параллельным возбуждением –это?
- 12. Двигатель последовательным возбуждением это ..
- 13. Электродвигатели со смешанным возбуждением –это?
- 14. Механическими характеристиками (МХ) двигателя?
- 15. Электромеханическими характеристиками (ЭМХ) двигателя?
- 16. Двигатели смешенного возбуждения какие обмотки имеет?
- 17. Что нужно сделать чтобы двигатель смешенного возбуждения работал в режиме против включения?
- 18. Какие режимы работы асинхронного двигателя знаете?
- 19. Какие методы изменения скорости двигателя постоянного тока знаете?
- 20. Что нужно сделать чтобы двигатель смешенного возбуждения работал в режиме против включения?

Ответы на второе тестирование:

1	В
2	б
3	Γ
4	В
5	a
6	группа РМ, у которых статический момент изменяется случайным образом во времени; регулируемый ЭП с АД с фазным ротором, в котором энергия

	скольжения преобразуется в механическую и передается на вал ЭД;
7	статор;
8	ротор;
9	электрическая цепь обмотки возбуждения (ОВ) является независимой от силовой цепи ротора ЭД.
10	обмотка статора включается последовательно с обмоткой ротора, что обуславливает зависимость магнитного потока от тока якоря;
11	характеризуются включением ОВ параллельно с цепью якоря ЭД;
12	Обмотка последовательным возбуждением
13	компромиссным вариантом ЭД с последовательным и параллельным возбуждением;
14	называются зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента;
15	называются зависимости установившейся частоты вращения от тока;.
16	Параллельного и последовательного возбуждения;
17	Якорную цепь обратно включают в сеть питания;
18	Рекуперативный, динамический, противовключения
19	Магнитный поток, напряжения, параметры управления;
20	Якорную цепь обратно включают сеть питания

Типовые задания третьего тестирования (итогового):

1. Механическая передача – это?

- а) это механический преобразователь, предназначенный для передачи механической машины и согласованию вида и скоростей их движения;
- б) это механический преобразователь, предназначенный для исполнительного органа рабочей машины;
- в) это механический преобразователь, предназначенный для передачи механической энергии от ЭД к исполнительному органу рабочей машины и согласованию вида и скоростей их движения;
- г) это передачи механической энергии от ЭД к исполнительному органу рабочей машины и согласованию вида и скоростей их движения;

д) все ответы правильн

2. Если поменять полюсь якорной цепи двигателя постоянного тока (+,-, на -,+,) что произойдет?

- а) Двигатель работает в реверсивном режиме (вращается наоборот);
- б) Двигатель остановится;
- в) Двигатель не будет вращаться;
- г) Двигатель будет работать в прежнем режиме;
- д) все ответы правильны;

3. Какие режимы работы электрических двигателей знаете?

- а) Постоянный, переменный, продолжительный;
- б) Продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный;
- в) Переменный, тормозной;.
- г) Нету никаких режимов;
- д) все ответы правильны;

4. Из чего состоит передаточное устройство?

- а) информационное устройство;
- б) из механической передачи;
- в) из механической передачи и устройства сопряжения;
- г) устройства сопряжения;
- д) все ответы правильны;

5. Что определяют для определения мощности двигателя?

- а) Эквивалентную мощность потребления;
- б) Момент;
- в) Ток;
- г) D ускорение;
- д) все ответы правильны;
- 6. Для чего нужен метод эквивалентного тока?
- 7. Что определяют методом эквивалентного момента?
- 8. Для уменьшения скорости двигателя что делают?
- 9. Двигатель последовательным возбуждением это ...?
- 10. Как соединяется обмотка возбуждения двигателя с независимым возбуждением?
- 11. Характеристики двигателя называются искусственными при...?
- 12. Мс-это момент ...?
- 13. Ј- это момент ...?

- 14. Что создает обмотка возбуждения двигателя постоянного тока?
- 15. Характеристики называют естественными, если?
- 16. Что такое электромеханическая характеристика двигателя?
- 17. Что такое механическая характеристика двигателя?
- 18. М=(Фпар+Фпос) См- это момент двигателя постоянного тока ...?
- 19. Ея=(Фпар+Фпос)Ія- это ...?

20. Обмотка какого двигателя соединяется параллельно и последовательно?

Ответы на итоговое тестирование:

1	В
2	a
3	б
4	В
5	a
6	Момента;
7	Ток
8	Увеличивают сопротивления якорной цепи;
9	Обмотка последовательным возбуждением;
10	Соединяется к отдельному источнику питания;
11	Изменение номинальных питающих параметры;
12	Статический;
13	Инерции;
14	Магнитное поле и поток;
15	Они получены при номинальных условиях питания;
16	зависимости установившейся частоты вращения от тока
17	зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента — $n=f1(M)$ или $\omega=f2(M);$ — $n=f3(I)$ или $\omega=f4(I);$ B340

18	Смешенным обмоткой возбуждения;
19	ЭДС двигателя постоянного тока смешенного возбуждения;
20	Смешенного возбуждения;

2.2.4. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежных контрольных работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые задания первой КР (Приложение А)

Типовые задания второй КР (Приложение А):

Типовые задания третьей КР (Приложение А)

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ, практических занятий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде защиты курсового проекта и экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1 Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

- 1. Стадии и этапы проектирования СУЭП, регламентированные стандартами РФ.
- 2. Описание электродвигателей СУЭП в форме обыкновенных дифференциальных уравнений, передаточных функций и векторно-матричных уравнений.
- 3. Описание силовых преобразователей энергии СУЭП в форме обыкновенных дифференциальных уравнений и передаточных функций.
- 4. Прямые оценки качества контуров регулирования СУЭП, настроенных на типовые оптимумы. Сравнительный анализ показателей.
- 5. Функциональная и структурная схемы системы двухзонного регулирования скорости.
- 6. Законы частотного управления в зависимости от характера изменения статической нагрузки на валу электропривода.

7. Синтез дискретных регуляторов СУЭП методами прямоугольников и трапеций.

Типовые комплексные задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:

- 1. Разработать математическую модель силового электромеханического модуля «Тиристорный преобразователь двигатель постоянного тока, регулируемый по цепи якоря».
- 2. Провести синтез замкнутого контура регулирования тока якоря по критерию «технический оптимум».
- 3. Провести синтез замкнутого контура регулирования скорости по критерию «симметричный оптимум».
- 4. Провести синтез корректирующего устройства следящего электропривода, инвариантного к изменению задающего воздействия.
- 5. Привести синтез дискретного ПИД-регулятора СУЭП с использованием дискретизации параметров аналогового ПИД-регулятора методом трапеций.

2.3.3. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

обучения Оценка результатов форме ПО дисциплине уровня сформированности компонентов владеть знать, уметь, заявленных компетенций балльной проводится ПО 4-x шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать*, *уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2 Защита курсового проекта

Тема типового курсового проекта «Разработка и исследование цифровых систем управления электроприводами с апериодическими регуляторами состояния и регуляторами класса «вход-выход». Содержание проекта и порядок выполнения приведены в РПД и методическом руководстве на проектирование. К защите представляется пояснительная записка с графической частью.

Защита курсовых проектов проводится индивидуально каждым студентом.

Типовые шкала и критерии интегральной оценки защиты курсового проекта приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачёте считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в форме экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Приложение А

Типовые задания первой КР

- 1. Получить математическую модель силового модуля «Тиристорный преобразователь двигатель постоянного тока» в форме обыкновенных дифференциальных уравнений на основе параметров схемы замещения модуля.
- 2. Получить математическую модель силового модуля «Тиристорный преобразователь двигатель постоянного тока» в форме операторных уравнений и структурной схемы на основе параметров схемы замещения модуля.

Типовые задания второй КР

- 1. Выполнить синтез типовой двухконтурной СУЭП «Тиристорный преобразователь двигатель постоянного тока» с внутренним контуром тока якоря, настроенным на технический оптимум, и внешним контуром скорости, настроенном на симметричный оптимум. На входе СУЭП установить типовой предшествующий фильтр.
- 2. Выполнить синтез типовой двукратно интегрирующей системы регулирования скорости «Тиристорный преобразователь двигатель постоянного тока» с внутренним контуром тока якоря, аппроксимированным апериодическим звеном 1-го порядка и внешним контуром скорости, настроенным на симметричный оптимум. На входе СУЭП установить типовой предшествующий фильтр.

Типовые задания третьей КР

- 1. Выполнить синтез двухконтурной дискретно-непрерывной системы регулирования скорости с дискретным предшествующим фильтром на входе на основе силового модуля «Тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока». Внутренний контур (тока якоря) принять непрерывным, внешний (скорости) дискретным.
- 2. Выполнить синтез двухконтурной дискретно-непрерывной системы регулирования скорости с дискретным предшествующим фильтром на входе на основе силового модуля «Тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока». Внутренний контур (тока якоря) принять дискретно-непрерывным, внешний (скорости) дискретным.

Данное задание выполнить также в среде MatLab/Simulink разработки и исследования СУЭП

•