



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова  
Протокол № 4 от 25 февраля 2026 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,  
председатель ученого совета

\_\_\_\_\_ Д.В. Терентьев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки  
**13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Направленность (профиль) программы  
**Современный автоматизированный электропривод в  
производственных и технических системах**

Магнитогорск, 2026

ОП-АЭПм-26-1

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>		
<b>Б1.О.01 Методология и методы научного исследования</b>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Примерные вопросы для устного опроса:</b> 1. Параметры схемы замещения АД. 2. Определение уточненных значений активного сопротивления ( $R_s$ , $R'_r$ ), индуктивности ( $L_s$ , $L_m$ ). 3. Расчет схемы замещения АД.
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<b>Примерные вопросы и задания:</b> 1. Специфика исследований, используемых в электротехнике. 2. Эмпирические методы исследования: наблюдение, эксперимент. 3. Экспериментальные методы в электротехнике (общий обзор). 4. Экспериментальные и теоретические исследования переходных процессов двигателя
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации	<b>Примерные вопросы и задания:</b> 1. Научное исследование как форма познавательной деятельности. 2. Классификация научных исследований. 3. Этапы научно-исследовательской работы.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	4. Понятие научного метода.
<b>Б1.В.ДВ.01.01 Энергоаудит</b>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Указать правила проведения энергетических обследований</p> <p>Перечислить виды энергетических обследований (энергоаудита)</p> <p>Как оформляются результаты энергетических обследований (энергоаудита)</p> <p>Требования к обследуемым потребителям топливно-энергетических ресурсов</p> <p>С какой целью проводится финансово-экономический анализ результатов энергоаудита</p> <p>Что должны отражать значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности</p> <p>Пути повышения эффективности технологического процесса и режимов работы электрооборудования</p> <p>Повышение энергоэффективности электроприводов за счет устранения промежуточных передач</p> <p>Выбор рациональных режимов работы и эксплуатации электроприводов</p> <p>Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому</p> <p>Улучшение качества электроэнергии средствами силовой преобразовательной техники</p> <p>Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия</p> <p>Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок</p> <p>Потери электроэнергии в линиях электропередач</p> <p>Потери электроэнергии в силовых трансформаторах</p>
УК-1.2	Критически оценивает	<b>Примерные вопросы и задания:</b>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходим ой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Указать документы, используемые при проведении энергоаудита на промышленном предприятии</p> <p>Что является источниками информации при проведении энергоаудита</p> <p>Для чего используется техническая документация по ремонтным, наладочным и энергосберегающим мероприятиям при проведении энергоаудита</p> <p>Для чего при обследовании предприятия необходимы суточный и годовой профили электрической нагрузки</p> <p>Составить план проведения энергоаудита в организации</p> <p>Составить план мероприятий для проведения необходимых измерений на действующем предприятии для составления энергетического баланса</p> <p>Оценка эффективности мероприятий по переходу на энергосберегающие двигатели и двигатели улучшенной конструкции</p> <p>Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при питании асинхронных двигателей пониженным напряжением</p> <p>Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при устранении холостого хода двигателей</p> <p>Перечислить основные разделы энергетического паспорта предприятия</p> <p>Основные критерии при оценке энергоэффективности</p>
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Составить схему измерения активной и реактивной мощности</p> <p>Какие методы существуют для определения электрической мощности. Составить схемы</p> <p>Методы составления энергетического баланса на промышленном предприятии</p> <p>С какой целью проводится расчет энергетического баланса на предприятии</p> <p>Провести анализ энергетического паспорта промышленного предприятия</p> <p>Провести анализ энергетического баланса металлургического предприятия</p> <p>Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому</p> <p>Совершенствование процедуры выбора двигателей</p> <p>Какие документы необходимы при составлении энергетического паспорта обследуемого объекта</p> <p>Перечислить основные организационные и технические мероприятия по энергосбережению</p>
<b>Б1.В.ДВ.01.02 Энергоменеджмент</b>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Указать правила проведения энергетических обследований</p> <p>Перечислить виды энергетических обследований (энергоаудита)</p> <p>Как оформляются результаты энергетических обследований (энергоаудита)</p> <p>Требования к обследуемым потребителям топливно-энергетических ресурсов</p> <p>С какой целью проводится финансово-экономический анализ результатов энергоаудита</p> <p>Что должны отражать значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности</p> <p>Пути повышения эффективности технологического процесса и режимов работы электрооборудования</p> <p>Повышение энергоэффективности электроприводов за счет устранения промежуточных передач</p> <p>Выбор рациональных режимов работы и эксплуатации электроприводов</p> <p>Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому</p> <p>Улучшение качества электроэнергии средствами силовой преобразовательной техники</p> <p>Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия</p> <p>Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок</p> <p>Потери электроэнергии в линиях электропередач</p> <p>Потери электроэнергии в силовых трансформаторах</p>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Указать документы, используемые при проведении энергоаудита на промышленном предприятии</p> <p>Что является источниками информации при проведении энергоаудита</p> <p>Для чего используется техническая документация по ремонтным, наладочным и энергосберегающим мероприятиям при проведении энергоаудита</p> <p>Для чего при обследовании предприятия необходимы суточный и годовой профили электрической нагрузки</p> <p>Составить план проведения энергоаудита в организации</p> <p>Составить план мероприятий для проведения необходимых измерений на действующем предприятии</p> <p>для составления энергетического баланса</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	проектирует процессы по их устранению	<p>Оценка эффективности мероприятий по переходу на энергосберегающие двигатели и двигатели улучшенной конструкции</p> <p>Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при питании асинхронных двигателей пониженным напряжением</p> <p>Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при устранении холостого хода двигателей</p> <p>Перечислить основные разделы энергетического паспорта предприятия</p> <p>Основные критерии при оценке энергоэффективности предприятия</p>
УК-1.3	<p>Разрабатывает и содержит содержание аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Составить схему измерения активной и реактивной мощности</p> <p>Какие методы существуют для определения электрической мощности. Составить схемы</p> <p>Методы составления энергетического баланса на промышленном предприятии</p> <p>С какой целью проводится расчет энергетического баланса на предприятии</p> <p>Провести анализ энергетического паспорта промышленного предприятия</p> <p>Провести анализ энергетического баланса металлургического предприятия</p> <p>Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому</p> <p>Совершенствование процедуры выбора двигателей</p> <p>Какие документы необходимы при составлении энергетического паспорта обследуемого объекта</p> <p>Перечислить основные организационные и технические мероприятия по энергосбережению</p>
<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>		
<b>Б1.О.02 Инновационное предпринимательство</b>		
УК-2.1	<p>Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p>	<p><b>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите критерии успешности проектов.</li> <li>2. Что нужно сделать, если заказчик сократил сроки проекта?</li> <li>3. Какая из методологий основана на итеративной разработке, динамическом формировании требований и обеспечении их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри самоорганизующихся структур?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На какой стадии проекта необходимо ответить на вопрос «Каким образом вы поймете, что сделали именно то, что хотели?»?</li> <li>2. Верно ли, что ценностью Agile утверждение, что работающий продукт должен быть, но при этом важно нельзя забывать о документации?</li> <li>3. Сколько людей в проекте могут выступать в качестве Scrum- мастеров?</li> <li>4. Верно ли утверждение, что в основе Kanban не предусмотрены роли для проектной команды?</li> </ol>
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой индустрии характерны массовое производство, использование электричества, разделение труда?</li> <li>2. Трансформация = революция?</li> <li>3. Что является характерной особенностью цифровых технологий?</li> <li>4. Верно ли, что материал на одну тему для блога, рассылки, фейсбука, инстаграма или видео – это разные материалы, которые надо готовить с учетом пользовательского сценария и пониманием, ради чего они вообще нужны?</li> </ol>
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта,	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если вычесть из выручки себестоимость, то мы получим?</li> <li>2. Сколько процентов в идеале должна составлять себестоимость?</li> <li>3. Верно ли, что Расчет Прибыли/Убытки = Денежный поток?</li> <li>4. Когда нужно выходить для фиксации?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	уточняет зоны ответственности участников проекта	
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<b>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</b> 1. Сколько существует основных категорий выходов? 2. Анализ каких параметров позволяет оценивать способность организации управлять ресурсами и знаниями, например капиталом, временем, людьми? 3. Из скольких частей состоит структура бизнес-модели? 4. Как выражается неподготовленность большинства российских предпринимателей к выходу на рынок? 5. Программы ЭВМ защищаются как литературные произведения? 6. Что в качестве товарного знака может быть записано, согласно закону? 7. Режим конфиденциальности появился позже режима коммерческой тайны?
<b>УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>		
<b>Б1.О.02 Инновационное предпринимательство</b>		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<b>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</b> 1. Что будет выгодно отличать вас в конкурентной борьбе? 2. Кого лучше выбрать, если задача творческая и требует большой вовлеченности в долгосрочной перспективе?
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет	<b>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</b> 1. Стратегический и продакт маркетинг – одно и то же? 2. Средний возраст успешного стартапера в развитых странах? 3. Полезны ли бесплатные консультанты?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	<b>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</b> 1. Верно ли, что самый эффективный способ узнать, что хочет корпорация – проанализировать их предыдущие сделки? 2. Что чаще всего используют в качестве мультимпликатора?
<b>УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>		
<b>Б1.О.03 Основы научной коммуникации</b>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Практические задания: 1. Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». 2. Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научных докладов».  Теоретические вопросы: 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Функции научной коммуникации. 3. Виды и средства научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. 5. Устная научная коммуникация.
УК-4.2	Составляет	Практические задания:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Практическая работа №3 «Подготовка заявок для участия в конкурсах на получение грантов и иных видов финансирования научно-исследовательской деятельности».</p> <p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура и стилистические особенности научного текста.</li> <li>2. Особенности научного текста: цитирование, ссылки на литературные источники. Особенности составления библиографического списка.</li> <li>3. Письменная научная коммуникация</li> <li>4. Научная статья: структура и этапы написания.</li> <li>5. Структура и содержание отзыва на научную работу</li> <li>6. Структура и содержание тезисов.</li> <li>7. Этапы написания и содержание рецензии.</li> </ol> <p>Государственные стандарты в области составления и оформления научных текстов..</p>
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада».</li> </ol> <p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки.</li> <li>2. Особенности подготовки стендового доклада.</li> <li>3. Основные особенности научного стиля</li> <li>4. Научная дискуссия как метод разрешения спорных проблем</li> <li>5. Основные характеристики научной полемики. Принципы и правила научной полемики.</li> </ol> <p>Научный спор: цели и подходы.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	русском и иностранном языках.	
<b>Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<b>Перечень практических заданий</b> 1. Составьте диалог из следующих реплик. 2. Исправьте ошибки в визитной карточке. 3. Составьте по образцу свою автобиографию. 4. Подготовьте презентацию о себе.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<b>Перечень практических заданий</b> 1. Прочтите текст и дополните его предложенными словами. 2. Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. 3. Прочитайте диалог и дополните недостающими репликами. 4. Выберите наилучший ответ для каждого вопроса 5. Составьте по образцу заявление о приеме на работу. 6. Подготовьте сообщение/презентацию по одной из пройденных тем, опираясь на соответствующие лексические выражения.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и	<b>Перечень практических заданий</b> 1. Составьте сообщение, опираясь на истинные утверждения из предложенного списка. 2. Расположите части письма в правильном порядке. 3. Подготовьте сообщение/презентацию по одной из пройденных тем, опираясь на соответствующие лексические выражения. 4. Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, переведите его основные идеи и ответьте на вопросы. 5. Составьте письменно аннотации к текстам профессиональной тематики.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	
<b>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>		
<b>Б1.О.03 Основы научной коммуникации</b>		
УК-5.1	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Теоретические вопросы: 1. Ключевые принципы международной научной коммуникации. 2. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. 3. Влияние НТР на научную коммуникацию. 4. Электронные библиотечные системы 5. Реферативные базы данных Web of Science и Scopus, РИНЦ. Поиск и анализ информации.
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	Теоретические вопросы: 1. Этика научной коммуникации. Нравственные основы научной коммуникации. 2. Правила делового этикета в научной коммуникации.
<b>Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<b>Перечень практических заданий</b> 1. Прочитайте и проанализируйте текст (грамматические конструкции и клише, характерные для деловой корреспонденции). 2. Поставьте предложения в правильном порядке, чтобы составить диалоги. 3. Напишите деловое письмо по указанной теме.
УК-5.2	Владеет навыками	<b>Перечень практических заданий</b>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	1. Составьте список слов и выражений по указанной теме. 2. Дополните диалог недостающими репликами, характерными для делового общения. 3. Составьте деловое письмо, используя грамматические конструкции и клише, характерные для речевого этикета делового общения.
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>		
<b>Б1.О.01. Методология и методы научного исследования</b>		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	<b>Примерные вопросы и задания:</b> 1. Этапы организации научного исследования. 2. Цели научного исследования. Понятие научного знания. 3. Описание схемы лабораторной установки.
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	<b>Примерные вопросы и задания:</b> 1. Снятие характеристик АД. 2. Методы расчета параметров двигателя.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	<b>Примерные вопросы и задания:</b> 1. Описание программно-аппаратного комплекса для исследования переходных процессов АД. 2. Схемы замещения. Определение параметров схемы замещения АД на основании экспериментальных данных.
<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</b>		
<b>Б1.О.01. Методология и методы научного исследования</b>		
ОПК-1.1	Использует методы научного исследования для решения проблем современной энергетики	<b>Примерные вопросы и задания:</b> 1. Эксперимент как метод научного исследования. 2. Математическое моделирование как метод научного исследования 3. Индуктивно-дедуктивные методы исследования: соединенный метод сходства и различия, метод остатков.
ОПК-1.2	Способен формулировать критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач	<b>Примерные вопросы и задания:</b> 1. Методы проведения экспериментов переходных процессов напряжения и тока АД. 2. Методы прямого пуска и свободного выбега

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		АД. 3. Переходные процессы в АД при прямом пуске и в свободном выбеге.
<b>Б1.О.07 Наладка электротехнических комплексов</b>		
ОПК-1.1	Использует методы научного исследования для решения проблем современной энергетики	<b>Примерные вопросы и задания:</b> 1. Проверка соединений жил контрольных кабелей. 2. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами 3. «Индуктивные» методы наладки: 3.1. Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока. 3.2. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором. 4. Фазировка тиристорных преобразователей. 5. Электронное моделирование основных динамических звеньев и элементов систем электроприводов.
ОПК-1.2	Способен формулировать критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач	<b>Примерные вопросы и задания:</b> 1. Проверка соединений жил контрольных кабелей. 2. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами 3. «Индуктивные» методы наладки: 3.1. Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока. 3.2. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором. 4. Фазировка тиристорных преобразователей. 5. Электронное моделирование основных динамических звеньев и элементов систем электроприводов.
<b>Б2.О.01(У) Учебная - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы</b>		
ОПК-1.1	Использует методы научного исследования для решения проблем современной энергетики	<b>Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики</b> 1. Правила составления структурных схем 2. Обосновать выбранные направления исследований 3. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 4. Работа с классификатором УДК

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		5. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 6. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику
ОПК-1.2	Способен формулировать критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач	<b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику по получению первичных навыков научно-исследовательской работы:</b> 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР
<b>ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</b>		
<b>Б1.О.01. Методология и методы научного исследования</b>		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств	1. Снятие осциллограмм напряжений и токов 2. Расчет потокосцеплений поля ротора и статора. 3. Определение механической постоянной времени
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной	1. Экспериментальные и теоретические исследования режимов работы системы «ТП-ДПТ-НВ» 2. Разработка модели АД в пакете Matlab Simulink

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	работы в виде отчетов и презентаций	
<b>Б1.О.05 Моделирование электротехнических комплексов и систем</b>		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств	<p data-bbox="757 504 1200 536"><b><u>Тестовые вопросы для АКР №1</u></b></p> <p data-bbox="757 587 1079 619"><b><u>Интегрирующее звено</u></b></p> <p data-bbox="757 671 1402 703">Укажите вариант(ы) интегрирующего звена(ев)</p> <p data-bbox="757 756 994 847">1) <math>W(p) = \frac{10}{5 \cdot p + 1}</math></p> <p data-bbox="757 863 1030 954">2) <math>W(p) = \frac{4 \cdot p}{100 \cdot p + 1}</math></p> <p data-bbox="757 970 976 1061">3) <math>W(p) = 23 \cdot \frac{1}{p}</math></p> <p data-bbox="757 1077 972 1168">4) <math>W(p) = 5 \cdot \frac{10}{p}</math></p> <p data-bbox="757 1184 958 1216">5) <math>W(p) = 7 \cdot p</math></p> <p data-bbox="757 1268 1402 1300">Укажите вариант(ы) интегрирующего звена(ев)</p> <p data-bbox="757 1353 1030 1444">1) <math>W(p) = \frac{2}{50 \cdot p^2 + 1}</math></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p> <math display="block">2) \quad W(p) = \frac{4}{100 \cdot p}</math> <math display="block">3) \quad W(p) = 23 \cdot \frac{1}{p+1}</math> <math display="block">4) \quad W(p) = 5 \cdot \frac{10+p}{p}</math> <math display="block">5) \quad W(p) = 3,6 \cdot p</math> </p> <p>Укажите вариант(ы) интегрирующего звена(ев)</p> <p> <math display="block">1) \quad W(p) = \frac{2}{50 \cdot p^2 + 1}</math> <math display="block">2) \quad W(p) = \frac{4}{10^2 \cdot p + 3}</math> <math display="block">3) \quad W(p) = 23 \cdot \frac{1}{p+1}</math> <math display="block">4) \quad W(p) = 5 \cdot \frac{10+p}{p}</math> <math display="block">5) \quad W(p) = \frac{3,6 \cdot 10^5}{7,365 \cdot p}</math> </p> <p><b><u>Апериодическое звено 1-го прядка</u></b></p> <p>Укажите вариант(ы) апериодического звена(ев) 1-го порядка</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p}{55 \cdot p + 1}</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{4,5}{100 \cdot p + 1}</math></p> <p>3) <math>W(p) = \frac{3 \cdot p + 1}{9 \cdot p}</math></p> <p>4) <math>W(p) = \frac{10}{p}</math></p> <p>5) <math>W(p) = 7 \cdot p \cdot \frac{1}{p}</math></p> <p>Укажите вариант(ы) апериодического звена(ев) 1-го порядка</p> <p>1) <math>W(p) = \frac{p}{5 \cdot p + 1}</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{7,5}{10 \cdot p}</math></p> <p>3) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p}</math></p> <p>4) <math>W(p) = \frac{1}{5 \cdot p^2 + 1}</math></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="750 351 1008 438">5) <math>W(p) = \frac{1}{3 \cdot p + 6}</math></p> <p data-bbox="750 486 1590 526">Укажите вариант(ы) апериодического звена(ев) 1-го порядка.</p> <p data-bbox="750 574 985 662">1) <math>W(p) = \frac{10}{p^2 + 1}</math></p> <p data-bbox="750 678 1041 766">2) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p + 1}</math></p> <p data-bbox="750 782 1019 869">3) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p}{0,1 \cdot p + 1}</math></p> <p data-bbox="750 885 1041 973">4) <math>W(p) = \frac{10^4}{10^{-3} \cdot p + 1}</math></p> <p data-bbox="750 989 963 1077">5) <math>W(p) = \frac{1}{p + 1}</math></p> <p data-bbox="750 1133 1590 1173">Укажите вариант(ы) апериодического звена(ев) 1-го порядка.</p> <p data-bbox="750 1220 996 1308">1) <math>W(p) = \frac{10^3}{4 \cdot p + 1}</math></p> <p data-bbox="750 1324 1019 1412">2) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p}</math></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3) <math>W(p) = \frac{10^{-3}}{0,1 \cdot p + 1}</math></p> <p>4) <math>W(p) = \frac{10^4}{10^{-3} \cdot p^3 + 1}</math></p> <p>5) <math>W(p) = \frac{1}{p + 1}</math></p> <p><b><u>Безинерционное звено</u></b></p> <p>Укажите вариант(ы) безинерционного звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p}{55 \cdot p + 1}</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{4,5}{100 \cdot p^0 + 1}</math></p> <p>3) <math>W(p) = \frac{3 \cdot p + 1}{9 \cdot p}</math></p> <p>4) <math>W(p) = 10</math></p> <p>5) <math>W(p) = 7 \cdot p \cdot \frac{1}{p}</math></p> <p>Укажите вариант(ы) безинерционного звена(ев)</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1) <math>W(p) = 5 \cdot 10^3</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{7,5}{10 \cdot p + 1}</math></p> <p>3) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p}</math></p> <p>4) <math>W(p) = \frac{3}{4}</math></p> <p>5) <math>W(p) = \frac{10^3}{3 \cdot p + 6}</math></p> <p>Укажите вариант(ы) безинерционного звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = \frac{10}{p^2 + 1}</math></p> <p>2) <math>W(p) = 6 \cdot \frac{1}{p^0}</math></p> <p>3) <math>W(p) = 2,5</math></p> <p>4) <math>W(p) = 25 \cdot \frac{1}{p + 1}</math></p> <p>5) <math>W(p) = \frac{1}{p + 1}</math></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b><u>Колебательное звено</u></b></p> <p>Укажите вариант(ы) колебательного звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p}{55 \cdot p + 1}</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{4,5 \cdot p}{100 \cdot p^2 + 6 \cdot p + 1}</math></p> <p>3) <math>W(p) = \frac{3 \cdot p + 1}{9 \cdot p}</math></p> <p>4) <math>W(p) = \frac{10}{p}</math></p> <p>5) <math>W(p) = 7 \cdot p \cdot \frac{1}{p}</math></p> <p>Укажите вариант(ы) колебательного звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = 10</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{7,5}{10 \cdot p + 1}</math></p> <p>3) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p}</math></p>

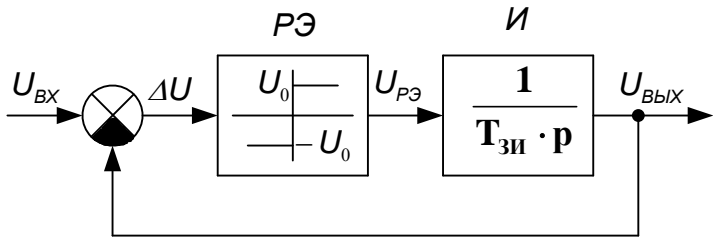
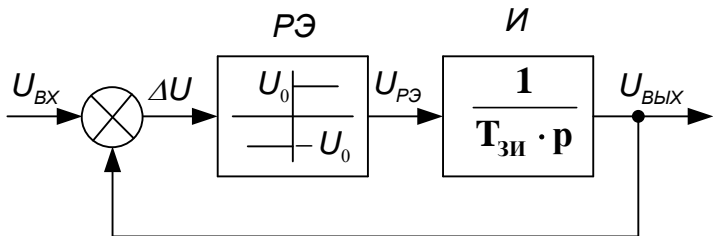
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4) <math>W(p) = \frac{1}{5 \cdot p}</math></p> <p>5) <math>W(p) = \frac{10^3}{3 \cdot p^2 + 7 \cdot p + 6}</math></p> <p>Укажите вариант(ы) колебательного звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = \frac{10}{p^2 + 1}</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p + 1}</math></p> <p>3) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p}{0,1 \cdot p + 1}</math></p> <p>4) <math>W(p) = 25</math></p> <p>5) <math>W(p) = \frac{1}{p^2 + 1}</math></p> <p>Укажите вариант(ы) колебательного звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = \frac{10^3}{4 \cdot p^2 + 1}</math></p>

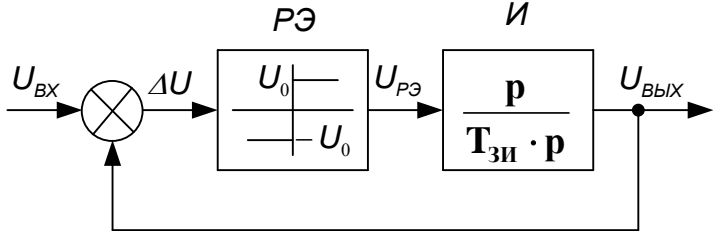
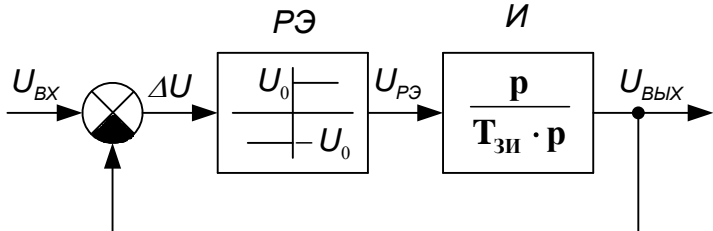
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$2) W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p}$ $3) W(p) = \frac{10^{-2}}{(0,1 \cdot p + 1) \cdot (0,2 \cdot p + 1)}$ $4) W(p) = \frac{10^4}{10^{-3} \cdot p^3 + 1}$ $5) W(p) = \frac{1}{p^2 + p + 1}$ <p><b><u>Пропорционально-интегрирующее звено</u></b></p> <p>Укажите вариант(ы) ПИ-звена(ев)</p> $1) W(p) = \frac{10}{5 \cdot p + 1}$ $2) W(p) = \frac{4 \cdot p}{100 \cdot p + 1}$ $3) W(p) = 23 + \frac{1}{p}$ $4) W(p) = 5 \cdot \frac{10}{p}$ $5) W(p) = 7 \cdot p + 1$

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Укажите вариант(ы) ПИ-звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = \frac{2}{50 \cdot p^2 + 1}</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{4}{100 \cdot p}</math></p> <p>3) <math>W(p) = 23 \cdot \frac{p}{p+1}</math></p> <p>4) <math>W(p) = \frac{5 \cdot p + 1}{10^{-3} \cdot p}</math></p> <p>5) <math>W(p) = 3,6 \cdot \frac{p+1}{p}</math></p> <p>Укажите вариант(ы) ПИ-звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = \frac{2 \cdot p + 1}{50 \cdot p^2}</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{4}{10^2 \cdot p + 3}</math></p> <p>3) <math>W(p) = 23 \cdot \frac{1}{p+1}</math></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4) <math>W(p) = 5 + \frac{1}{p}</math></p> <p>5) <math>W(p) = \frac{3,6 \cdot 10^5 \cdot p + 1}{7,365 \cdot p}</math></p> <p><b><u>Идеально дифференцирующее звено</u></b></p> <p>Укажите вариант(ы) идеально дифференцирующего звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p}{55 \cdot p^2 + 1}</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{4,5}{100 \cdot p^2 + 1}</math></p> <p>3) <math>W(p) = \frac{3 \cdot p + 1}{9 \cdot p}</math></p> <p>4) <math>W(p) = 10 \cdot p</math></p> <p>5) <math>W(p) = 7 \cdot \frac{1}{p}</math></p> <p>Укажите вариант(ы) идеально дифференцирующего звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = 10</math></p>

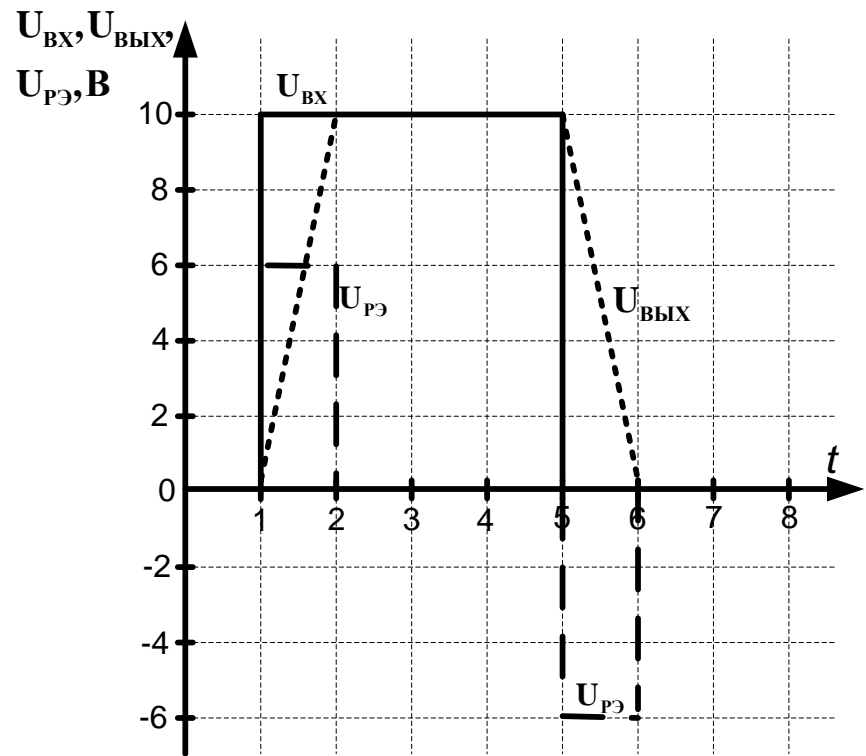
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p> <math display="block">2) \quad W(p) = \frac{7,5}{10 \cdot p + 1}</math> <math display="block">3) \quad W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p}</math> <math display="block">4) \quad W(p) = \frac{1}{5 \cdot p^2 + 1}</math> <math display="block">5) \quad W(p) = (10 + p)</math> </p> <p>Укажите вариант(ы) идеально дифференцирующего звена(ев)</p> <p> <math display="block">1) \quad W(p) = \frac{10}{p^2 + 1}</math> <math display="block">2) \quad W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p + 1}</math> <math display="block">3) \quad W(p) = \frac{10 \cdot p}{0,1 \cdot p + 1}</math> <math display="block">4) \quad W(p) = 25 \cdot p</math> <math display="block">5) \quad W(p) = \frac{1}{p^2 + 1}</math> </p> <p><b><u>Тестовые вопросы для АКР №2</u></b></p> <p><b><u>Задатчик интенсивности</u></b></p>

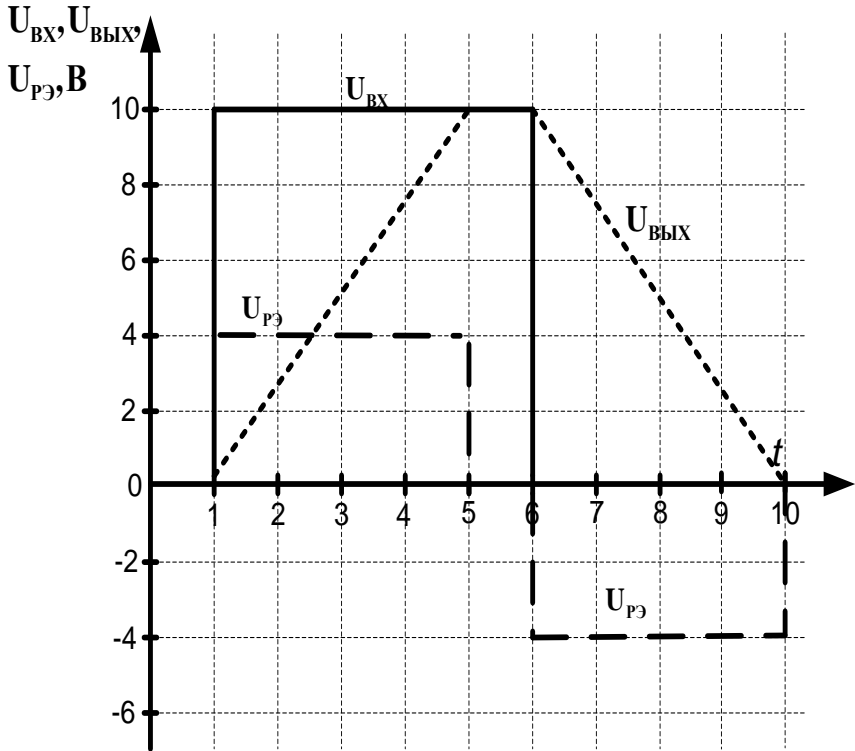
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Задатчик интенсивности служит для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ограничения темпа нарастания (спадания) входного сигнала</li> <li>2) Ограничения выходного сигнала относительно входного</li> <li>3) Ограничения входного сигнала относительно выходного</li> <li>4) задания интенсивности выходного сигнала, относительно входного</li> <li>5) задания интенсивности входного сигнала относительно выходного</li> </ol> <p>Выберите верную структурную схему задатчика интенсивности</p> <p>1)</p>  <p>2)</p> 

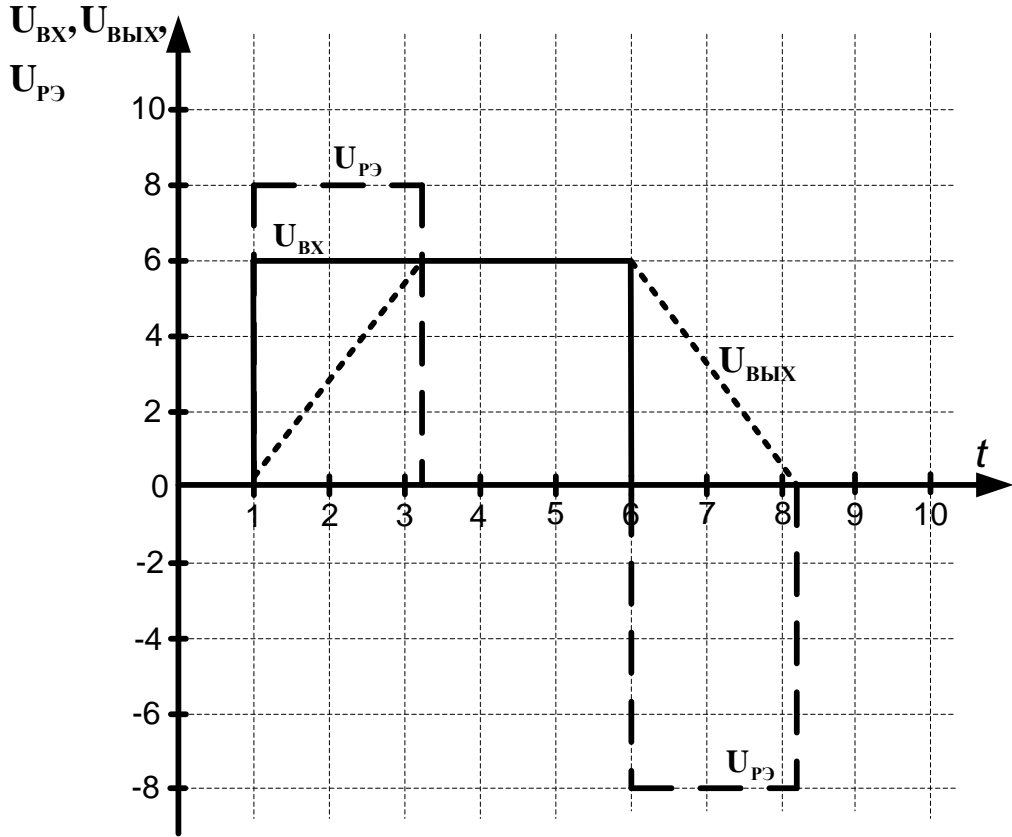
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3)</p>  <p>4)</p>  <p>Чему равны постоянная времени <math>T_{зи}</math> и напряжение ограничения релейного элемента <math>U_0</math> для данных переходных процессов?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="757 375 1608 1141" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="750 1189 1041 1436" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>T_{зи}=1</math> с, <math>U_0=5</math> В</li> <li>2) <math>T_{зи}=1,6</math> с, <math>U_0=5</math> В</li> <li>3) <math>T_{зи}=2,6</math> с, <math>U_0=5</math> В</li> <li>4) <math>T_{зи}=2,6</math> с, <math>U_0=8</math> В</li> <li>5) <math>T_{зи}=1,6</math> с, <math>U_0=8</math> В</li> <li>6) <math>T_{зи}=1</math> с, <math>U_0=8</math> В</li> </ol> </div>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="757 416 1608 1182" data-label="Figure"> <p>The graph shows the relationship between input voltage <math>U_{вх}</math> and output voltage <math>U_{вых}</math> over time <math>t</math>. The vertical axis represents voltage in Volts (V), ranging from -6 to 10. The horizontal axis represents time in seconds (s), ranging from 0 to 8. The input voltage <math>U_{вх}</math> is a square wave with an amplitude of 8V and a period of 4s. The output voltage <math>U_{вых}</math> is a triangular wave with a peak amplitude of 8V and a period of 8s. The graph also shows a reference voltage <math>U_{рэ}</math> at 6V and -6V.</p> </div> <div data-bbox="757 1230 1032 1437" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>T_{зи}=2</math> с, <math>U_0=6</math> В</li> <li>2) <math>T_{зи}=3,8</math> с, <math>U_0=6</math> В</li> <li>3) <math>T_{зи}= 2,8</math>с, <math>U_0=6</math> В</li> <li>4) <math>T_{зи}=3,8</math> с, <math>U_0=8</math> В</li> <li>5) <math>T_{зи}=2,8</math> с, <math>U_0=8</math> В</li> </ol> </div>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="750 347 1008 383">б) <math>T_{зи}=2\text{ с}</math>, <math>U_0=8\text{ В}</math></p>  <p data-bbox="750 1300 1041 1460"> 1) <math>T_{зи}=0,6\text{ с}</math>, <math>U_0=6\text{ В}</math>  2) <math>T_{зи}=1\text{ с}</math>, <math>U_0=6\text{ В}</math>  3) <math>T_{зи}=2\text{ с}</math>, <math>U_0=6\text{ В}</math>  4) <math>T_{зи}=0,6\text{ с}</math>, <math>U_0=8\text{ В}</math> </p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>5) <math>T_{зи}=2</math> с, <math>U_0=8</math> В  6) <math>T_{зи}=1</math> с, <math>U_0=8</math> В</p>  <p>1) <math>T_{зи}=1,5</math> с, <math>U_0=4</math> В  2) <math>T_{зи}=4</math> с, <math>U_0=4</math> В  3) <math>T_{зи}=5</math> с, <math>U_0=4</math> В  4) <math>T_{зи}=1,5</math> с, <math>U_0=10</math> В  5) <math>T_{зи}=4</math> с, <math>U_0=10</math> В</p>

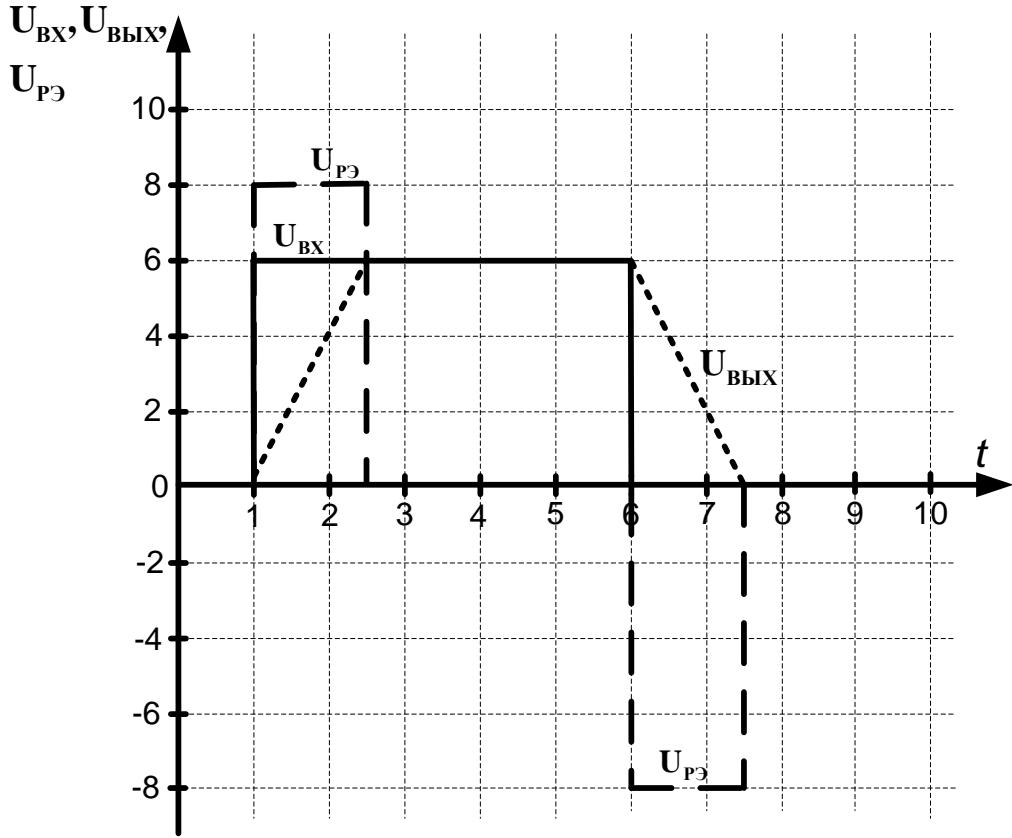
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="752 347 1025 383">6) <math>T_{зи}=5</math> с, <math>U_0=10</math> В</p>  <p data-bbox="752 1347 1043 1465"> 1) <math>T_{зи}=3</math> с, <math>U_0=8</math> В  2) <math>T_{зи}=2,2</math> с, <math>U_0=8</math> В  3) <math>T_{зи}=3,2</math> с, <math>U_0=8</math> В </p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4) <math>T_{зи}=4</math> с, <math>U_0=8</math> В  5) <math>T_{зи}=3</math> с, <math>U_0=6</math> В  6) <math>T_{зи}=4</math> с, <math>U_0=6</math> В</p> <p><b><u>Тестовые вопросы для АКР №3</u></b></p> <p>Форсировка это:</p> <p>1) Кратковременное увеличение напряжения на ОВ двигателя для уменьшения времени нарастания тока ОВ до номинального значения  2) Кратковременное увеличение напряжения на обмотке якоря двигателя для уменьшения времени нарастания тока в обмотке якоря до номинального значения  3) Кратковременное увеличение напряжения на ОВ двигателя для увеличения времени нарастания тока ОВ до номинального значения  4) Кратковременное увеличение напряжения на ОВ двигателя для увеличения времени нарастания тока ОВ до номинального значения</p> <p>Поясните качество форсированного переходного процесса ОВ</p> <p>1) Время форсировки слишком большое  2) Время форсировки слишком маленькое  3) Форсировка отсутствует  4) Форсировка без отсечки  5) Отсечка форсированного напряжения при двойном номинальном напряжении</p> <p>Где располагается обмотка возбуждения ДПТ?</p>

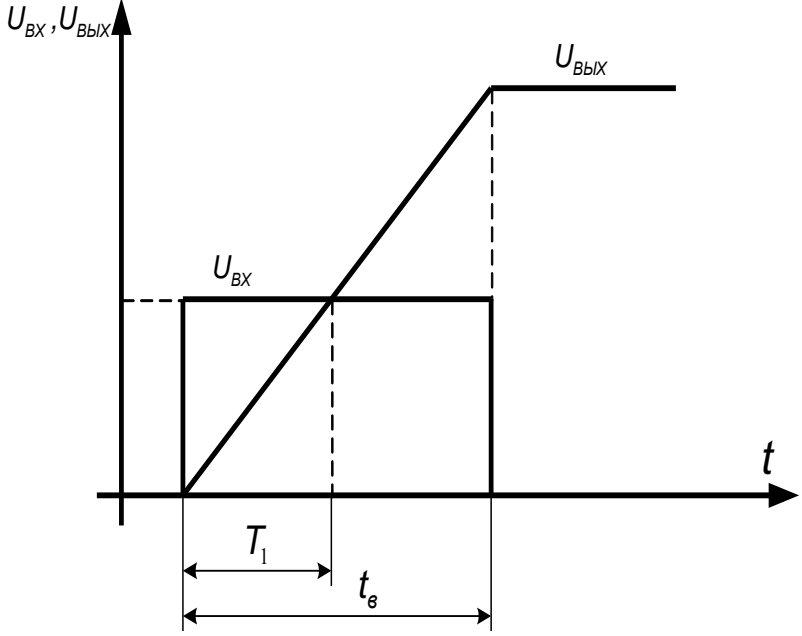
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>1) На статоре  2) На роторе  3) На станине  4) Между статором и ротором</p> <p>Форсировка ОВ применяется для:</p> <p>1) Уменьшения времени нарастания тока ОВ, а, соответственно, потока машины  2) Уменьшения времени нарастания напряжения ОВ, а, соответственно, тока машины  3) Увеличения времени нарастания тока ОВ, а, соответственно, потока машины  4) Увеличения времени нарастания потока ОВ, а, соответственно, тока машины</p> <p>Выберите оптимальные переходные процессы для форсировки ОВ</p> <p>1) А  2) Б  3) В  4) Г</p> <p>В простейшем случае ОВ можно представить:</p> <p>1) Аперiodическим звеном 1-го порядка  2) Инерционным звеном  3) Интегрирующим звеном  4) Дифференцирующим звеном</p>

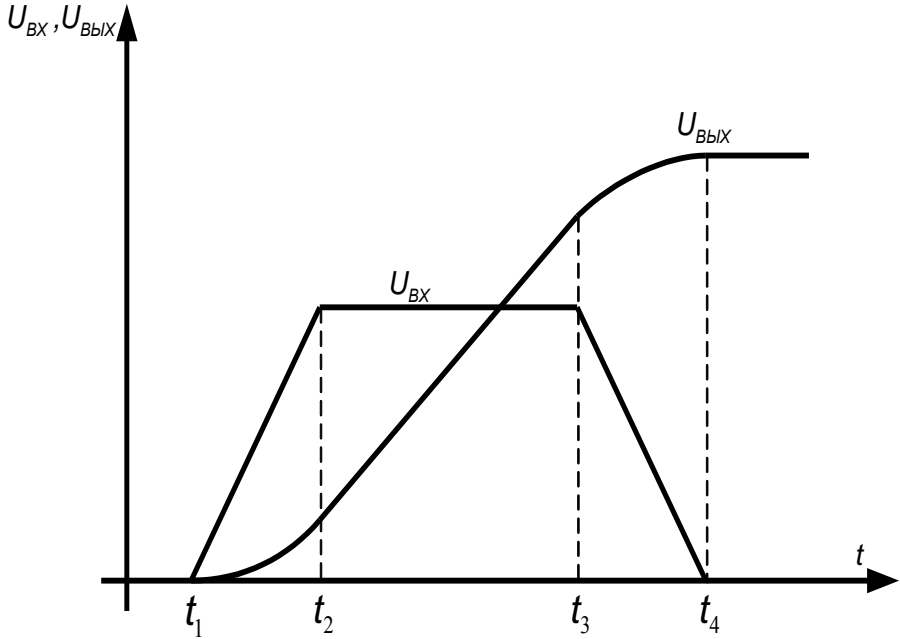
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p data-bbox="752 392 1319 424">Выберите звено, моделирующее ОВ ДПТ</p> <ol data-bbox="752 480 808 639" style="list-style-type: none"><li>1) А</li><li>2) Б</li><li>3) В</li><li>4) Г</li></ol> <p data-bbox="752 692 1962 724">Цепь возбуждения электрических машин, описывается дифференциальным уравнением:</p> <ol data-bbox="752 780 808 940" style="list-style-type: none"><li>1) А</li><li>2) Б</li><li>3) В</li><li>4) Г</li></ol> <p data-bbox="752 992 1352 1024">Какая характеристика должна быть в УФВ?</p> <ol data-bbox="752 1080 808 1240" style="list-style-type: none"><li>1) А</li><li>2) Б</li><li>3) В</li><li>4) Г</li></ol> <p data-bbox="752 1292 1393 1324">Коэффициент форсировки (альфа) показывает:</p> <ol data-bbox="752 1380 1704 1445" style="list-style-type: none"><li>1) Во сколько раз увеличено напряжение на ОВ во время форсировки</li><li>2) Во сколько раз уменьшено время форсировки ОВ</li></ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3) Во сколько раз уменьшено напряжение на ОВ во время форсировки</p> <p>4) Во сколько раз увеличен ток ОВ во время форсировки</p> <p>5) Во сколько раз увеличен поток ОВ во время форсировки</p> <p>Каким способом можно уменьшить время нарастания (<math>t_n</math>) тока возбуждения <math>I_v</math> до номинального значения <math>I_{vн}</math>?</p> <p>1) Кратковременно увеличить напряжение на обмотке возбуждения выше номинального значения</p> <p>2) Кратковременно увеличить поток на обмотке возбуждения выше номинального значения</p> <p>3) Кратковременно увеличить ток на обмотке возбуждения выше номинального значения</p> <p>4) Кратковременно увеличить напряжение на обмотке якоря выше номинального значения</p> <p>Какой максимальный коэффициент форсировки можно применять для двигателей постоянного тока краново-металлургической серии?</p> <p>1) до 5</p> <p>2) до 10</p> <p>3) до 3</p> <p>4) до 7</p> <p>Выберите правильную последовательность запуска ДПТ с НВ</p> <p>1) Подаем напряжение на обмотку возбуждения, поток нарастает до номинального значения, затем подаем напряжение на якорную обмотку</p> <p>2) Подаем напряжение на обмотку якоря, ток якоря нарастает до номинального значения, затем</p>

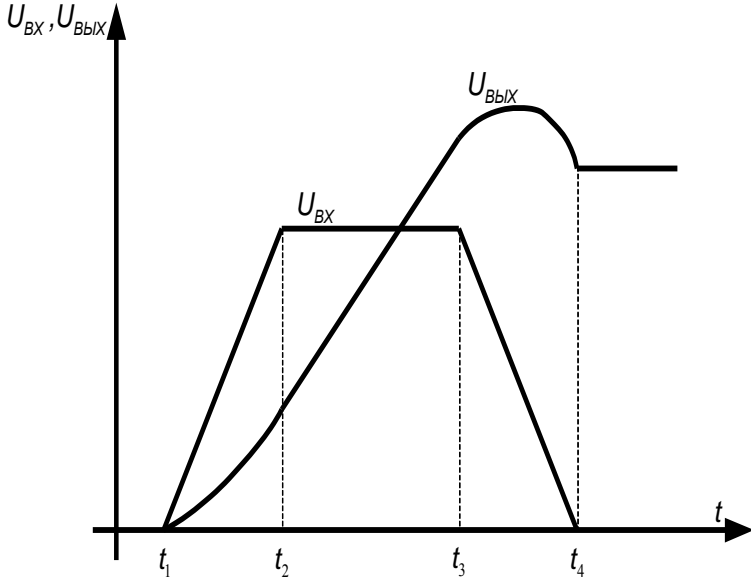
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>подаем напряжение на обмотку возбуждения</p> <p>3) Подаем напряжение на обмотку якоря и обмотку возбуждения одновременно, поток двигателя нарастает до номинального значения</p>  <p>The graph plots three voltage signals over a 10-second interval. The vertical axis represents voltage in Volts (V), ranging from -8 to 10. The horizontal axis represents time in seconds (t), ranging from 0 to 10. A solid line represents <math>U_{ВХ}</math>, which is constant at 6V from t=1 to t=6, then drops to 0V. A dashed line represents <math>U_{ВЫХ}</math>, which rises linearly from 0V at t=1 to 6V at t=6, then falls linearly to 0V at t=7.5. A dash-dot line represents <math>U_{РЭ}</math>, which is constant at 8V from t=1 to t=2.5, then drops to -8V from t=6 to t=7.5.</p>

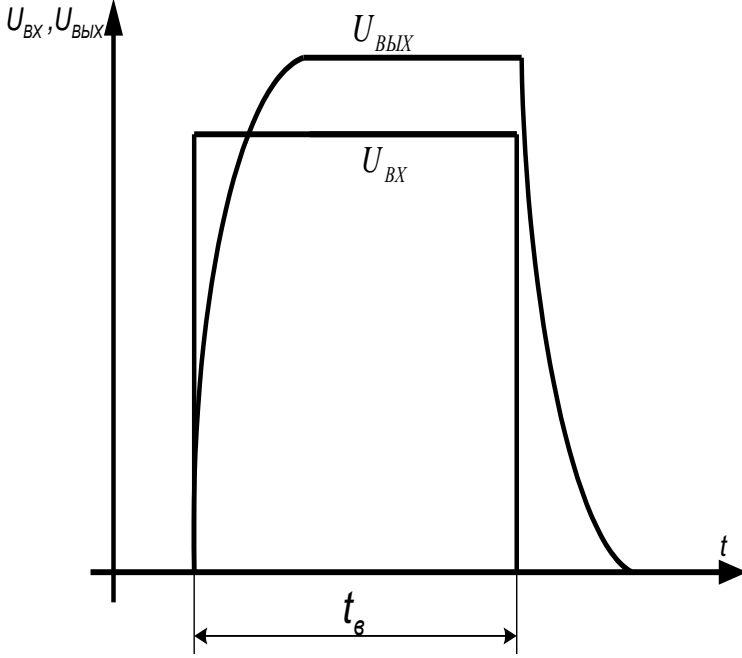
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>1) <math>T_{зи}=2</math> с, <math>U_0=8</math> В  2) <math>T_{зи}=1,5</math> с, <math>U_0=8</math> В  3) <math>T_{зи}= 2,5</math> с, <math>U_0=8</math> В  4) <math>T_{зи}=2</math> с, <math>U_0=6</math> В  5) <math>T_{зи}=1,5</math> с, <math>U_0=6</math> В  6) <math>T_{зи}=2,5</math> с, <math>U_0=6</math> В</p> <p><b><u>Тестовые вопросы для АКР №4</u></b></p> <p><b><u>Графики переходных процессов</u></b></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="757 1077 1612 1157">Переходные процессы какого звена представлены на рисунке? Укажите правильный(ые) вариант(ы) ответа(ов).</p> <ol data-bbox="757 1204 1288 1460" style="list-style-type: none"> <li>1) Аperiodическое звено 1-го порядка</li> <li>2) Аperiodическое звено 2-го порядка</li> <li>3) Аperiodическое звено 3-го порядка</li> <li>4) Инерционное звено</li> <li>5) Безинерционное звено</li> <li>6) Пропорциональное звено</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>7) Интегрирующее звено  8) Пропорционально-интегрирующее звено  9) Идеальное дифференцирующее звено  10) Реальное дифференцирующее звено  11) Колебательное звено</p>  <p>Переходные процессы какого звена представлены на рисунке?  Укажите правильный(ые) вариант(ы) ответа(ов).</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ol style="list-style-type: none"><li>1) Аперiodическое звено 1-го порядка</li><li>2) Аперiodическое звено 2-го порядка</li><li>3) Аперiodическое звено 3-го порядка</li><li>4) Инерционное звено</li><li>5) Безинерционное звено</li><li>6) Пропорциональное звено</li><li>7) Интегрирующее звено</li><li>8) Пропорционально-интегрирующее звено</li><li>9) Идеальное дифференцирующее звено</li><li>10) Реальное дифференцирующее звено</li><li>11) Колебательное звено</li></ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="757 1040 1608 1120">Переходные процессы какого звена представлены на рисунке? Укажите правильный(ые) вариант(ы) ответа(ов).</p> <ol data-bbox="757 1168 1281 1455" style="list-style-type: none"> <li>1) Апериодическое звено 1-го порядка</li> <li>2) Апериодическое звено 2-го порядка</li> <li>3) Апериодическое звено 3-го порядка</li> <li>4) Инерционное звено</li> <li>5) Безинерционное звено</li> <li>6) Пропорциональное звено</li> <li>7) Интегрирующее звено</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8) Пропорционально-интегрирующее звено            9) Идеальное дифференцирующее звено            10) Реальное дифференцирующее звено            11) Колебательное звено</p>  <p>Переходные процессы какого звена представлены на рисунке?            Укажите правильный(ые) вариант(ы) ответа(ов).</p>

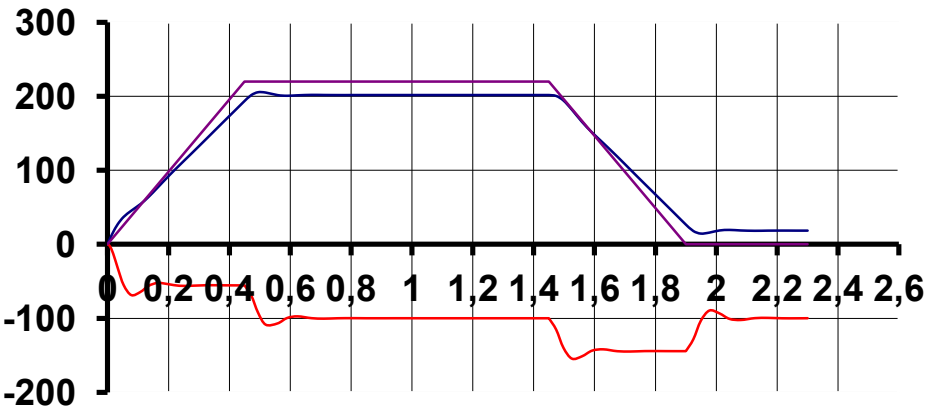
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ol style="list-style-type: none"><li>1) Аперiodическое звено 1-го порядка</li><li>2) Аперiodическое звено 2-го порядка</li><li>3) Аперiodическое звено 3-го порядка</li><li>4) Инерционное звено</li><li>5) Безинерционное звено</li><li>6) Пропорциональное звено</li><li>7) Интегрирующее звено</li><li>8) Пропорционально-интегрирующее звено</li><li>9) Идеальное дифференцирующее звено</li><li>10) Реальное дифференцирующее звено</li><li>11) Колебательное звено</li></ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="757 383 1489 1013" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="757 1061 1612 1141">Переходные процессы какого звена представлены на рисунке? Укажите правильный(ые) вариант(ы) ответа(ов).</p> <ol data-bbox="757 1189 1288 1436" style="list-style-type: none"> <li>1) Апериодическое звено 1-го порядка</li> <li>2) Апериодическое звено 2-го порядка</li> <li>3) Апериодическое звено 3-го порядка</li> <li>4) Инерционное звено</li> <li>5) Безинерционное звено</li> <li>6) Пропорциональное звено</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7) Интегрирующее звено 8) Пропорционально-интегрирующее звено 9) Идеальное дифференцирующее звено 10) Реальное дифференцирующее звено 11) Колебательное звено
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций	<u><b>Тестовые вопросы для АКР №5</b></u>  Что за эксперимент представлен на рисунке?  1) Разгон, работа, торможение на х/х 2) Разгон, работа, торможение с активной нагрузкой на валу двигателя 3) Разгон, работа, торможение с реактивной нагрузкой на валу двигателя

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="1086 375 1960 813" data-label="Figure"> <p>The graph displays two data series over a time interval from 0 to 2.6 seconds. The vertical axis (y-axis) represents a numerical value ranging from -200 to 300, with major grid lines every 100 units. The horizontal axis (x-axis) represents time in seconds, with major ticks every 0.2 seconds. The blue curve starts at (0,0), rises to approximately 100 at 0.2s, reaches a plateau of 200 at 0.4s, maintains this level until 1.4s, and then descends to 0 at 2.0s. The red curve starts at (0,0), peaks at 50 at 0.2s, drops to -100 at 0.4s, remains constant at -100 until 1.4s, reaches a minimum of -150 at 1.6s, and returns to 0 at 2.0s.</p> </div> <p data-bbox="658 821 1086 893">4) Наброс нагрузки в статическом режиме работы двигателя</p> <p data-bbox="658 925 1310 965">5) Наброс нагрузки во время разгона двигателя</p> <p data-bbox="658 1069 1534 1109">В каком режиме работает двигатель в момент времени <math>t = 0.8</math> с?</p> <p data-bbox="1960 821 2016 853" style="text-align: right;">ОМ</p>

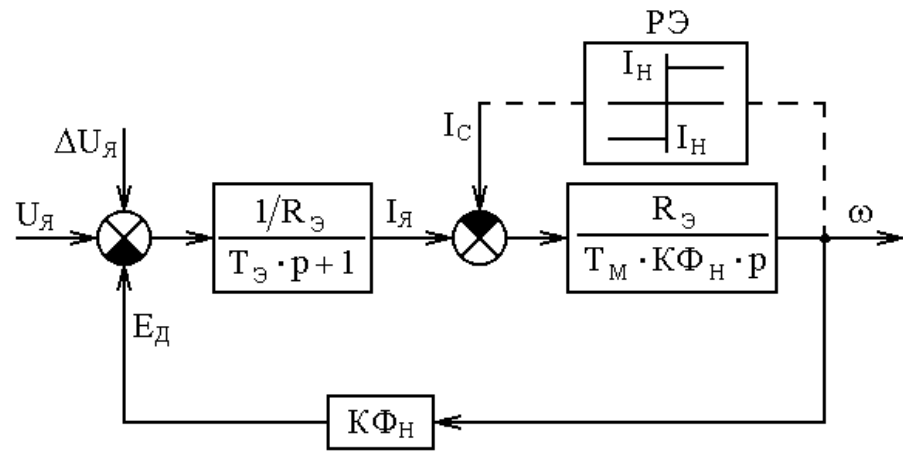
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="663 769 1160 1082"> 1) Двигательный режим  2) Рекуперативное торможение  3) Торможение противовключением  4) Динамическое торможение  5) Холостой ход </p> <p data-bbox="663 1184 1357 1222">Каков характер статической нагрузки у двигателя?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="663 837 884 1013"> 1) Активный  2) Реактивный  3) Нет нагрузки </p> <p data-bbox="663 1109 1377 1149">Поясните работу двигателя на участке времени <math>t = c</math>.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="658 379 1581 935" data-label="Figure"> <p>The graph displays three data series over a time axis from 0 to 2.6. The y-axis ranges from -150 to 250. The purple line rises to 220 at t=0.4 and stays there until t=1.4. The blue line rises to 200 at t=0.4 and stays there until t=1.4. The red line drops to -100 at t=0.4 and stays there until t=1.0, then rises to 20 at t=1.2, drops to -10 at t=1.4, and stays near 0 until t=2.0.</p> </div> <div data-bbox="658 970 1267 1353" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Разгон в двигательном режиме</li> <li>2) Разгон в генераторном режиме</li> <li>3) Статический двигательный режим</li> <li>4) Статический генераторный режим</li> <li>5) Торможение под нагрузкой (двиг. режим)</li> <li>6) Торможение без нагрузки (генер. режим)</li> </ol> </div>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Какая перегрузочная способность по току у двигателей краново-металлургической серии?</p> <p>1) 1,5</p> <p>2) 2,5</p> <p>3) 3</p> <p>4) 5</p>
<b>Б1.О.06 Компьютерные, сетевые и информационные технологии</b>		
ОПК-2.1	<p>Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных компьютерных средств</p>	<p><i>Домашнее задание №1</i> –Обработка массивов данных. Написание программы на языке Matlab для «прорядки» массива данных;</p> <p>Постройте структурную схему двигателя постоянного тока в программе Matlab. Получите переходные процессы тока и скорости в виде трёхмерного массива данных на 40 тыс. строк.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
----------------	----------------------------------	--------------------



Прорядите массив до 4 тыс. строк программно.

Текст программы Matlab:

```

k=100           % во сколько раз пропорционально уменьшить массив
i=size(A,1);    % определение количества строк
A1=A(1:k:i,:); % формирование уменьшенного массива A1

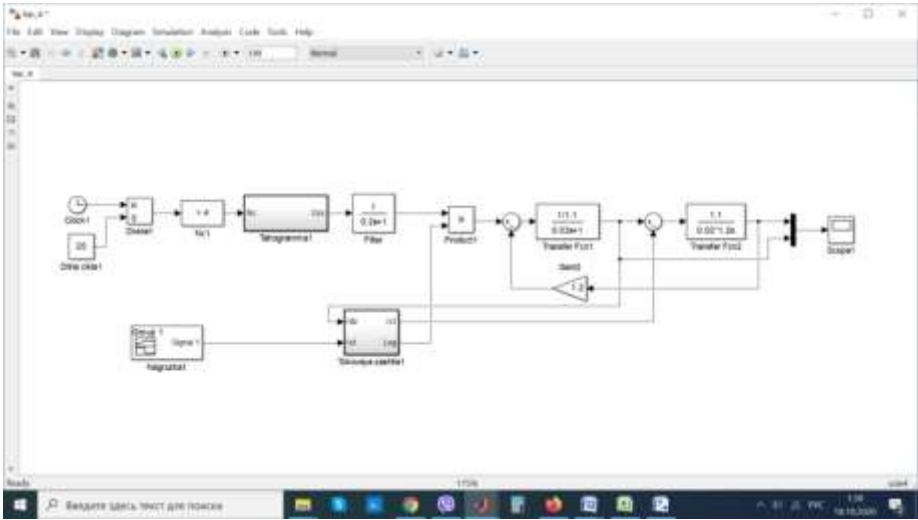
```

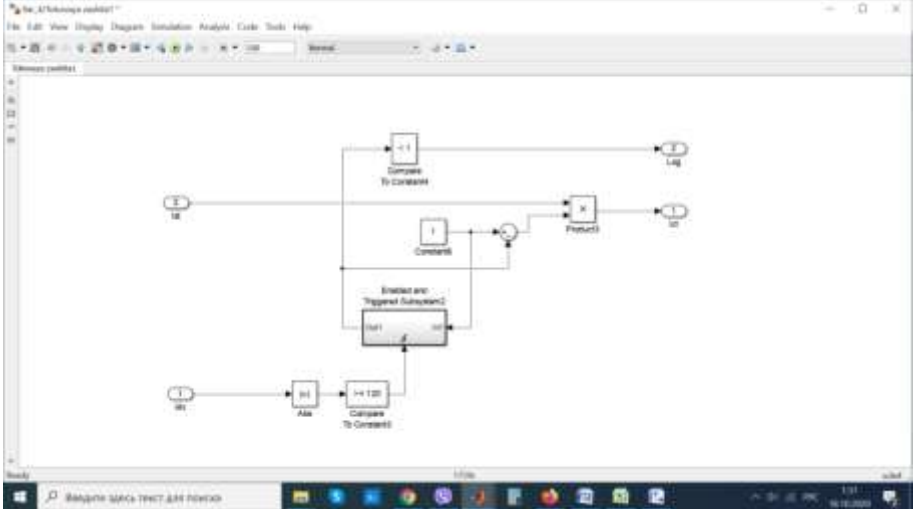
Варианты заданий:

вар.	№											1		
ам.	пар											0	1	2
В	Uн,	20	20	20	20	20	20	40	40	40	40	4	40	40

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		КФ н, В·с	.2	.4	.6	.8	.0	.2	.2	.0	.8	.6	.4	.2
		RЭ, Ом	.1	.73	.55	.44	.36	.31	.62	.72	.88	.1	.46	.2
		ТМ, с	.02	.017	.015	.013	.012	.01	.01	.015	.025	.035	.045	.046
А		Iн,	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<p>Для всех вариантов <math>T_{\Theta} = 0.03</math> с.</p> <p><b>Теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие существуют методы моделирования САР электропривода?</li> <li>2. Каковы методы и принципы аналогового моделирования?</li> <li>3. Каковы методы и принципы цифрового моделирования?</li> <li>4. Каковы особенности структурного метода моделирования?</li> <li>5. Каковы свойства идеального операционного усилителя? Его основные характеристики.</li> <li>6. Перечислите основные свойства типовых линейных звеньев систем автоматического регулирования.</li> <li>7. По какому принципу реализуется нелинейное звено в программе структурного моделирования?</li> </ol> <p><b>Домашнее задание №2</b> – Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в программе Matlab Simulink;</p>												

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="757 359 1668 821" data-label="Diagram"> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) разгон двигателя на холостом ходу до максимальной скорости и торможение до нуля;</li> <li>2) разгон до максимальной скорости и торможение, при приложении <math>M_c = K\Phi_H \cdot I_{яH}</math> при разгоне и снятии статического момента при торможении;</li> <li>3) приложение скачка напряжения якоря <math>U_я</math> при:       <ol style="list-style-type: none"> <li>а) <math>K\Phi_0 = K\Phi_H, U_{я0} = U_{яH}</math>,</li> <li>б) <math>K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H, U_я = U_{яH}</math>;</li> </ol> </li> <li>4) приложение скачком <math>M_c = M_H</math> при:       <ol style="list-style-type: none"> <li>а) <math>K\Phi_0 = K\Phi_H, U_{я0} = U_{яH}</math>,</li> <li>б) <math>K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H, U_я = U_{яH}</math>;</li> </ol> </li> <li>5) изменение скачком потока возбуждения двигателя <math>\Delta K\Phi_0 = +0.1K\Phi_H</math> при <math>U_я = U_{яH}, K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H</math>.</li> </ol> <p><b>Теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ с НВ) при <math>k\Phi_H = \text{const}</math>. Расчет параметров структурной схемы ДПТ с НВ, реализация в среде MatLab Simulink.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2. Как реализовать активную и реактивную статические нагрузки для ДПТ с НВ в среде структурного моделирования MatLab Simulink?</p> <p>3. Структурная схема ДПТ с НВ при двухзонном регулировании скорости. Расчет параметров структурной схемы, реализация в среде MatLab Simulink.</p> <p><b>ОПК-2.2:</b> Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций</p> <p><i>Домашнее задание №3</i> – Моделирование логической цепи защиты ДПТ с НВ в программе Matlab Simulink и визуализация переходных процессов;</p> <p>Реализовать токовую защиту двигателя постоянного тока в программе Matlab, построить и визуализировать переходные процессы тока и скорости</p> 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p>The screenshot shows a Simulink model titled 'NeuralNetwork.mxd'. It features a neural network block with 1 input and 1 output. The network is connected to a 'Control To Control' block, which is part of a feedback loop. Other components include a 'Constant' block, a 'Product' block, a 'Sum' block, and a 'Scope' block. The model is set up to simulate a control system, likely for an engine as mentioned in the text.</p>
ОПК-2.2	<p>Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций</p>	<p><i>Домашнее задание №4</i> - Создание нейросхемы по прогнозированию аварийных ситуаций ДПТ с НВ.</p> <p>Реализовать в программе Matlab самообучающийся нейросетевой регулятор для двигателя постоянного тока</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	выполненной работы в виде отчетов и презентаций	1. Как настроить комплект Qt Creator для написания программного обеспечения контроллера? 1. Какие системы сборки проектов вы знаете? 1. Что такое Makefile? Как и для чего он используется? 1. Что такое GDB? Как и для чего он используется? 1. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32?
<b>Б1.О.09 Программируемые логические контроллеры</b>		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств	<b>Контрольные вопросы и задания:</b> 1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ ? 2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера ? 3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ? 4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему ? 5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП ? 6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов) ? 7. Какие основные функции выполняет интерфейс ? 8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами ? 9. Назовите основные способы адресации данных ? 10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ? 11. Назовите основные команды пересылки данных ? 12. Назовите основные команды обработки данных ? 13. Назовите основные команды переходов ? 14. Что такое язык программирования ? 15. Какие языки программирования являются простейшими ? 16. Какие основные способы представления данных ? 17. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ ? 18. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ ? 19. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами ? 20. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока ? 21. Что такое цифровой фильтр ? 22. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена ?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		23. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена ? 24. Принцип построения алгоритма программирования апериодического звена ? 25. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ? 26. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом ?
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций	Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №2 Лабораторная работа №3 Лабораторная работа №4 Лабораторная работа №5 Лабораторная работа №6
<b>Б1.О.ДВ.01.01 Планирование эксперимента</b>		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств.	<i>Указаны в заданиях для внеаудиторной самостоятельной работы</i> 1. По заданным экспериментальным данным получить уравнение регрессии. 2. Спланировать эксперимент и обработать его результаты. 3. Провести дисперсионный анализ.
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде	<i>Указаны в перечне аудиторных контрольных работ</i> 1. Использование статистических критериев для оценки технических характеристик электротехнических изделий. 2. Оценка влияния технологических факторов на качество выпускаемой продукции. 3. Методика определения коэффициентов уравнения регрессии.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	отчетов и презентаций.	4. Методика проведения регрессионного анализа. 5. Составить план эксперимента (ПФЭ 22), определить уравнение регрессии, провести его анализ.
<b>Б1.О.ДВ.01.02 Основы инженерного эксперимента</b>		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных компьютерных средств.	<i>Указаны в заданиях для внеаудиторной самостоятельной работы</i> 4. По заданным экспериментальным данным получить уравнение регрессии. 5. Спланировать эксперимент и обработать его результаты. 1. Провести дисперсионный анализ.
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций.	<i>Указаны в перечне аудиторных контрольных работ</i> 6. Использование статистических критериев для оценки технических характеристик электротехнических изделий. 7. Оценка влияния технологических факторов на качество выпускаемой продукции. 8. Методика определения коэффициентов уравнения регрессии. 9. Методика проведения регрессионного анализа. 1. Составить план эксперимента (ПФЭ 22), определить уравнение регрессии, провести его анализ.
<b>Б2.О.01(У) Учебная - практика по получению первичных навыков с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности</b>		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом	<b>Задание для отчета по практике:</b> <b>Раздел 1.</b> Современные методы теоретических и экспериментальных исследований с помощью компьютерных программ 1.1. Сделать обзор компьютерных программ по структурному моделированию

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	автоматизированных и компьютерных средств	<p>автоматизированных электроприводов</p> <p>1.2. Выбрать компьютерную программу для структурного моделирования наиболее подходящую для объекта регулирования темы ВКР.</p> <p>1.3. Изучить программное обеспечение на предмет полноценного анализа автоматизированного электропривода в статических и динамических режимах работы.</p> <p><b>Раздел 2.</b> Программа структурного моделирования Matlab Simulink. Моделирование автоматизированного электропривода, согласно выбранной теме ВКР</p> <p>2.1. Рассчитать структурную схему системы автоматического регулирования выбранного электропривода для ВКР.</p> <p>2.2. В программе Matlab Simulink собрать структурную схему.</p> <p>2.3. Настроить математический аппарат, наиболее эффективно рассчитывающий линейные САР.</p> <p>2.4. Рассчитать тахограмму и нагрузочную диаграмму для выбранного электропривода.</p> <p><b>Раздел 3.</b> Поконтурная отладка структурной схемы автоматизированного электропривода в программе Matlab Simulink, согласно темы ВКР</p> <p>3.1. Расчет внутреннего контура тока САР. Настройка контура тока на технический оптимум.</p> <p>3.2. Расчет внешнего контура скорости (статической/астатической).</p> <p>3.3. Расчет внешнего контура положения (перемещения). Для случая САРП.</p> <p>3.4. Расчет контура регулирования потокосцепления ротора (для электродвигателей переменного тока).</p>
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций	<p><b>Задание для отчета по практике:</b></p> <p><b>Раздел 4.</b> Совместно с научным руководителем составить подробный план исследований на виртуальной компьютерной модели в программе Matlab Simulink. Составить отчет о проделанной работе.</p> <p>4.1. Составить подробный план исследований на виртуальной компьютерной модели в программе Matlab Simulink.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>4.2. Рассчитать и визуализировать переходные процессы основных регулируемых координат электропривода.</p> <p>4.3. Подготовить отчет по практике.</p>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>ПК-1– Способность разрабатывать концепции и формирование технического задания на проектирование системы электропривода</b>		
<b>Б1.В.04 Энерго- и ресурсосбережение средствами автоматизированного электропривода</b>		
ПК-1.1	Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода	<p><b>Вопросы к разделу 1.</b></p> <p>1. В каких источниках информации отражены передовой отечественный и зарубежный научно-производственный опыт в профессиональной сфере деятельности;</p> <p>2. Перечислите основные направления и пути реализации энерго- и ресурсосбережения в сфере эксплуатации электроприводов</p> <p>3. Какие методы оценки влияния параметров и характеристик электродвигателей на показатели энерго-и ресурсоэффективности эксплуатации электроприводов применяют при разработке концепции системы электропривода;</p> <p>4. Какие новые решения в электромоторостроении, способствующие созданию энергоэффективных электродвигателей получили развитие;</p> <p>5. Как оценивается влияние пускорегулирующих устройств на показатели работы электроприводов;</p> <p>6. Приведите примеры влияние автоматизированных электроприводов на</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>повышение энергоэффективности технологических процессов за счет регулирования основных координат и методы оценки;</p> <p>7. В каких программных пакетах реализованы современные методы расчета, проектирования, конструирования и направления модернизации электроприводов с использованием систем современных средств автоматизированного электропривода с применением преобразовательной техники и компьютерных средств для решения задач энерго-ресурсосбережения.</p> <p><b>Вопросы к разделу 2.</b></p> <p>1.Какие нормативные документы по реализации мероприятий в области энергосбережения существуют?</p> <p>2.Какова роль частотного регулирования в энергосбережении на примере электроприводов вентиляторного типа.</p> <p>3.Оцените возможности энерго- и ресурсосбережения на основе систем тиристорный преобразователь напряжения – асинхронный электродвигатель.</p> <p>4.Современные конструкции энергосберегающих асинхронных электродвигателей (базовый вариант компенсированного электродвигателя)</p> <p>5.Как решаются проблемы энерго, - ресурсосбережения в электроприводах постоянного тока технологических агрегатов.</p> <p>6.Оцените возможности энергосбережения за счет</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>применения многоскоростных электродвигателей.</p> <p>7. Охарактеризуйте проблемы энергосбережения в электроприводах, используемых в сфере коммунального хозяйства.</p> <p><b>Вопросы к разделу 3.</b></p> <p>1. Какие структуры электроприводов постоянного тока с подчиненным регулированием параметров применяются в агрегатах металлургического производства. Приведите примеры реализации и покажите возможности энергоресурсосбережения.</p> <p>2. Какие структуры электроприводов переменного тока с подчиненным регулированием параметров применяются в агрегатах металлургического производства.</p> <p>3. Оцените возможности энерго-, и ресурсосбережения при использовании активных выпрямителей.</p> <p>4. Приведите перечень новых типов электродвигателей, находящихся в разработке и испытаниях.</p> <p>5. Какие проблемы возникают в электроприводах переменного тока с автономным инвертором напряжения?</p> <p>4. Как реализуется 3-х фазный инвертор напряжения с ШИМ на основе IGBT транзисторов.</p> <p>5. Как обеспечивается тормозной режим двигателя переменного тока при питании от</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>автономного инвертора напряжения?</p> <p><b>Вопросы к разделу 4.</b></p> <p>1. Классификация преобразователей частоты. Автономный инвертор напряжения с амплитудной модуляцией, принцип действия, достоинства и недостатки.</p> <p>2. Суть регулирования напряжения методом широтно-импульсной модуляции.</p> <p>3.. В чем проявляется влияние входных фильтров преобразователей частоты?</p> <p>8. Какие фильтры и для чего применяются на выходе преобразователей частоты, их параметры.</p> <p>9. Какие способы рекуперации энергии применяются в преобразователях на основе автономных инверторов напряжения?</p> <p>.Приведите структуру системы диагностирования электроприводов.</p> <p>9.Какие технические устройства применяют в системах вибродиагности.</p> <p>10. Роль системы теплового мониторинга состояния электродвигателей в задачах ресурсосбережения.</p> <p>11. Приведите примеры схемных решений и технических средств, применяемых для улучшения гармонического состава токов и напряжения.</p> <p>12.Приведите примеры реализации автоматизированных систем учета потребления электроэнергии электроприводами технологических агрегатов</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		13. Какими способами осуществляется прогнозирование остаточного ресурса
<b>Б1.В.05 Современные проблемы науки и производства (электроэнергетики)</b>		
ПК-1.1	Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода	<p><b>Примерные вопросы для устного опроса:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметры схемы замещения АД.</li> <li>2. Определение уточненных значений активного сопротивления (<math>R_s, R_r</math>), индуктивности (<math>L_s, L_m</math>).</li> <li>3. Расчет схемы замещения АД.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специфика исследований, используемых в электротехнике.</li> <li>2. Эмпирические методы исследования: наблюдение, эксперимент.</li> <li>3. Экспериментальные методы в электротехнике (общий обзор).</li> <li>4. Экспериментальные и теоретические исследования переходных процессов двигателя</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научное исследование как форма познавательной деятельности.</li> <li>2. Классификация научных исследований.</li> <li>3. Этапы научно-исследовательской работы.</li> <li>4. Понятие научного метода.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы организации научного исследования.</li> <li>2. Цели научного исследования. Понятие научного знания.</li> <li>3. Описание схемы лабораторной установки.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снятие характеристик АД.</li> <li>2. Методы расчета параметров двигателя.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описание программно-аппаратного комплекса для исследования переходных процессов АД.</li> <li>2. Схемы замещения. Определение параметров схемы замещения АД на основании экспериментальных данных.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы проведения экспериментов переходных процессов напряжения и тока АД.</li> <li>2. Методы прямого пуска и свободного выбега АД.</li> <li>3. Переходные процессы в АД при прямом пуске и в свободном выбеге.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снятие осциллограмм напряжений и токов</li> <li>2. Расчет потокосцеплений поля ротора и статора.</li> <li>3. Определение механической постоянной времени</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		1. Экспериментальные и теоретические исследования режимов работы системы «ТП-ДПТ-НВ»
<b>Б2.В.01(П) Производственная - научно-исследовательская работа</b>		
ПК-1.1	Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода	<p><b>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Огласите перечень субъектов авторских прав.</li> <li>2. Назовите отличие между автором и правообладателем.</li> <li>3. Что такое плагиат?</li> <li>4. Приведите порядок регистрации авторских прав.</li> <li>5. Раскройте содержание терминов: <ul style="list-style-type: none"> <li>- наука, научное знание, научное произведение;</li> <li>- научно-исследовательская деятельность, научно-техническая деятельность.</li> </ul> </li> <li>6. Назовите отличия между научно-исследовательской работой и опытно-конструкторской работой.</li> <li>7. Какие положения изучаются в рамках патентных исследований?</li> <li>8. Что содержится в следующих документах: <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-техническая документация?</li> <li>- техническая документация?</li> <li>- технологическая документация?</li> </ul> </li> <li>9. Перечислите основные виды научных произведений.</li> <li>10. Что такое научная статья и научный доклад?</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p><b>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте общий принцип разработки и расчета систем подчиненного регулирования.</li> <li>2. Какие методы оптимизации Вы знаете?</li> <li>3. Приведите структуру систем подчиненного регулирования и охарактеризуйте особенности расчета её параметров.</li> <li>4. Охарактеризуйте особенности расчета систем подчиненного управления с двухзонным регулированием скорости.</li> <li>5. Опишите принцип построения, функционирования и расчета систем управления с ПИ-регулятором скорости и отрицательной обратной связью по току.</li> <li>6. Назовите преимущества электроприводов переменного тока.</li> <li>7. Охарактеризуйте особенности управления скоростью асинхронного электропривода при регулировании напряжения на статоре.</li> <li>8. В чем заключается принцип частотного регулирования асинхронным электродвигателем и какие законы частотного регулирования реализуются в современных системах электроприводов?</li> <li>9. В чем заключается принцип векторного управления скоростью асинхронного частотно-регулируемого электропривода?</li> <li>10. Охарактеризуйте особенности принципа регулирования момента и скорости синхронного двигателя.</li> <li>11. Какие преимущества дает применение систем электроприводов с активными выпрямителями?</li> <li>12. Охарактеризуйте системы электроприводов переменного тока с многоуровневыми преобразователями.</li> <li>13. Какие проблемы необходимо решать в частотно-регулируемых асинхронных электроприводах с ШИМ-управлением?</li> <li>14. Какие преимущества дают системы с машинами двойного питания?</li> <li>15. Охарактеризуйте системы электроприводов переменного тока с вентильным двигателем.</li> <li>16. Дайте характеристику тенденциям в развитии современного электропривода на базе новых типов электродвигателей.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p><b>Примерный перечень тем для проведения производственной научно-исследовательской работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование и разработка электропривода буровой установки нефтяных и газовых скважин.</li> <li>2. Разработка и исследование системы автоматизации работы механизмов участка нагревательной печи стана 150 ОАО «БМК».</li> <li>3. Исследование электропривода прокатных станов для производства проволоки.</li> <li>4. Исследование электроприводов насосных установок на основе систем ПЧ-АД.</li> <li>5. Исследование электроприводов тянущих роликов МНЛЗ.</li> <li>6. Исследование системы ПЧ-АД на базе преобразователя частоты Unidraiv-V3.</li> <li>7. Повышение надежности высоковольтных частотно-регулируемых электроприводов тепловой электростанции при нарушениях электроснабжения.</li> <li>8. Исследование электропривода постоянного тока с аналоговыми и частотными датчиками скорости.</li> <li>9. Исследование эффективности применения частотно-регулируемого электропривода установок электроцентробежных насосов механизированной добычи нефти.</li> <li>10. Исследование математической модели электропривода волочильного тянущего блока – моталки прямоточного волочильного стана на базе частотного электропривода.</li> <li>11. Автоматизированный электропривод главного подъема грейферного крана МЦЗ.</li> <li>12. Исследование электропривода переменного тока на базе системы преобразователь частоты</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>(CommanderSK) – асинхронный двигатель.</p> <p>13. Автоматизированный электропривод моталки пяти клетьевого стана холодной прокатки ЛПЦ-8 ОАО «ММК».</p> <p>14. Исследование источников колебаний в станах холодной прокатки.</p> <p>15. Исследование электропривода постоянного тока на базе реверсивного тиристорного преобразователя «MentorMP».</p> <p>16. Исследование электропривода механизма поворота конвертера ККЦ ОАО «ММК».</p> <p>17. Автоматизированный электропривод на основе асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.</p> <p>18. Динамические режимы работы электромеханических систем с упругими связями.</p> <p>19. Разработка программного обеспечения лабораторного стенда для исследования многомассовых электромеханических систем на базе преобразователей частоты «Sinamics».</p> <p>20. Разработка частотно-регулируемого электропривода дымососов в системе производства тепла и пара.</p> <p>21. Исследование согласованной работы электроприводов основных механизмов машины непрерывного литья заготовок.</p>
<b>Б2.В.02(П) Производственная - научно-исследовательская работа</b>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.1	Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода	<p><b>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</b></p> <p>6. Огласите перечень субъектов авторских прав.</p> <p>7. Назовите отличие между автором и правообладателем.</p> <p>8. Что такое плагиат?</p> <p>9. Приведите порядок регистрации авторских прав.</p> <p>10. Раскройте содержание терминов:  - наука, научное знание, научное произведение;  - научно-исследовательская деятельность, научно-техническая деятельность.</p> <p>6. Назовите отличия между научно-исследовательской работой и опытно-конструкторской работой.</p> <p>7. Какие положения изучаются в рамках патентных исследований?</p> <p>8. Что содержится в следующих документах:  - научно-техническая документация?  - техническая документация?  - технологическая документация?</p> <p>9. Перечислите основные виды научных произведений.</p> <p>10. Что такое научная статья и научный доклад?</p> <p><b>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</b></p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>17. Сформулируйте общий принцип разработки и расчета систем подчиненного регулирования.</p> <p>18. Какие методы оптимизации Вы знаете?</p> <p>19. Приведите структуру систем подчиненного регулирования и охарактеризуйте особенности расчета её параметров.</p> <p>20. Охарактеризуйте особенности расчета систем подчиненного управления с двухзонным регулированием скорости.</p> <p>21. Опишите принцип построения, функционирования и расчета систем управления с ПИ-регулятором скорости и отрицательной обратной связью по току.</p> <p>22. Назовите преимущества электроприводов переменного тока.</p> <p>23. Охарактеризуйте особенности управления скоростью асинхронного электропривода при регулировании напряжения на статоре.</p> <p>24. В чем заключается принцип частотного регулирования асинхронным электродвигателем и какие законы частотного регулирования реализуются в современных системах электроприводов?</p> <p>25. В чем заключается принцип векторного управления скоростью асинхронного частотно-регулируемого электропривода?</p> <p>26. Охарактеризуйте особенности принципа регулирования момента и скорости синхронного двигателя.</p> <p>27. Какие преимущества дает применение систем электроприводов с активными выпрямителями?</p> <p>28. Охарактеризуйте системы электроприводов переменного тока с многоуровневыми преобразователями.</p> <p>29. Какие проблемы необходимо решать в частотно-регулируемых асинхронных электроприводах с ШИМ-управлением?</p> <p>30. Какие преимущества дают системы с машинами двойного питания?</p> <p>31. Охарактеризуйте системы электроприводов переменного тока с вентильным двигателем.</p> <p>32. Дайте характеристику тенденциям в развитии современного электропривода на базе новых типов электродвигателей.</p> <p><b>Примерный перечень тем для проведения производственной научно-исследовательской работы</b></p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>1. Исследование и разработка электропривода буровой установки нефтяных и газовых скважин.</p> <p>2. Разработка и исследование системы автоматизации работы механизмов участка нагревательной печи стана 150 ОАО «БМК».</p> <p>3. Исследование электропривода прокатных станов для производства проволоки.</p> <p>4. Исследование электроприводов насосных установок на основе систем ПЧ-АД.</p> <p>5. Исследование электроприводов тянущих роликов МНЛЗ.</p> <p>6. Исследование системы ПЧ-АД на базе преобразователя частоты Unidraiv-V3.</p> <p>7. Повышение надежности высоковольтных частотно-регулируемых электроприводов тепловой электростанции при нарушениях электроснабжения.</p> <p>8. Исследование электропривода постоянного тока с аналоговыми и частотными датчиками скорости.</p> <p>9. Исследование эффективности применения частотно-регулируемого электропривода установок электроцентробежных насосов механизированной добычи нефти.</p> <p>10. Исследование математической модели электропривода волочильного тянущего блока – моталки прямоточного волочильного стана на базе частотного электропривода.</p> <p>11. Автоматизированный электропривод главного подъема грейферного крана МЦЗ.</p> <p>12. Исследование электропривода переменного тока на базе системы преобразователь частоты (CommanderSK) – асинхронный двигатель.</p> <p>13. Автоматизированный электропривод моталки пяти клетьевого стана холодной прокатки ЛПЦ-8 ОАО</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>«ММК».</p> <p>14. Исследование источников колебаний в станах холодной прокатки.</p> <p>15. Исследование электропривода постоянного тока на базе реверсивного тиристорного преобразователя «MentorMP».</p> <p>16. Исследование электропривода механизма поворота конвертера ККЦ ОАО «ММК».</p> <p>17. Автоматизированный электропривод на основе асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.</p> <p>18. Динамические режимы работы электромеханических систем с упругими связями.</p> <p>19. Разработка программного обеспечения лабораторного стенда для исследования многомассовых электромеханических систем на базе преобразователей частоты «Sinamics».</p> <p>20. Разработка частотно-регулируемого электропривода дымососов в системе производства тепла и пара.</p> <p>21. Исследование согласованной работы электроприводов основных механизмов машины непрерывного литья заготовок.</p>
<b>Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика</b>		
ПК-1.1	Формирует концепции задачи разработку технического задания проектирование	<p><b>Задание №1</b></p> <p>и На основе полученных в производственном цеху материалов подготовить отчет о электроприводе на технологического агрегата.</p> <p><b>Задание №2</b></p> <p>и На основе полученных в производственном цеху материалов подготовить математическую модель электропривода. На базе данной математической модели построить структурную (компьютерную) модель в MATLAB Simulink. Проверить работу смоделированной СУЭП с реальными графиками</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	системы электропривода	<p>переходных процессов.</p> <p><b>Задание №3</b></p> <p>Модернизируйте реализованную в задании №2 СУЭП, качественно улучшив хотя бы показатель качества переходных процессов. Сделайте соответствующие выводы.</p>
<b>ФТД.01 Инновационные направления в электроприводе</b>		
ПК-1.1	<p>Формирует концепции задачи разработку технического задания проектирование системы электропривода</p>	<p><b>Домашнее задание №1</b></p> <p>и 1. Зарегистрироваться на сайте Elibrary.ru</p> <p>на 2. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР.</p> <p>3. Скачать статьи и научные работы по возможности.</p> <p>4. Зарегистрироваться на сайте ieexplore.org</p> <p>на 5. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР на английском языке.</p> <p>6. Скачать статьи и научные работы по возможности.</p> <p>7. Осуществить электронный патентный поиск на сайтах российских патентных ведомств.</p> <p><b>Домашнее задание №2</b></p> <p>1. Экспортировать массив данных из Matlab Simulink в Excel, построить графическое изображение, распечатать изображение.</p> <p>2. Вывести графическое изображение переходных процессов основных координат электропривода в Matlab Simulink, распечатать изображение.</p> <p>3. Вывести графическое изображение переходных процессов аналогового усилителя в Multisim, распечатать изображение.</p>
<b>ФТД.02 Основы научной и инновационной работы</b>		
ПК-1.1	<p>Формирует концепции задачи разработку технического задания проектирование системы</p>	<p><b>Домашнее задание №1</b></p> <p>и 1. Зарегистрироваться на сайте Elibrary.ru</p> <p>на 2. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР.</p> <p>3. Скачать статьи и научные работы по возможности.</p> <p>4. Зарегистрироваться на сайте ieexplore.org</p> <p>на 5. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР на английском языке.</p> <p>6. Скачать статьи и научные работы по возможности.</p> <p>7. Осуществить электронный патентный поиск на сайтах российских патентных ведомств.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	электропривода	
<b>ПК-2 Способность контролировать полный цикл разработки проекта системы электропривода</b>		
<b>Б1.В.03 Автоматизированный электропривод Shneider Electric</b>		
ПК-2.1	Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низковольтное электрооборудование промышленных предприятий Shneider Electric.</li> <li>2. Цепи управления преобразователя ATV71.</li> <li>6. Параллельное подключение преобразователей частоты..</li> <li>7. Схема подключения и расчет тормозного резистора</li> <li>8. Активный выпрямитель и его свойства</li> <li>9. Механические характеристики АД в системе ПЧ со скалярным регулированием. Диапазон регулирования.</li> <li>10. Механические характеристики АД в системе ПЧ с векторным регулированием. Диапазон регулирования. Бездатчиковое регулирование.</li> <li>11. Графический терминал. Кнопки управления</li> <li>12. Быстрый пуск преобразователя. Заводские уставки.</li> <li>13. Программа SoMove. Основные характеристики</li> <li>14. Диагностика преобразователя</li> <li>15. Прикладные функции ПЧ</li> <li>16. Коммуникация преобразователя с контроллером</li> <li>17. Ускоренный запуск преобразователя</li> <li>18. Идентификация электродвигателя</li> <li>19. Уровни доступа. Пароль.</li> </ol>
<b>Б1.В.ДВ.02.01 Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации</b>		
ПК-2.1	Формирует компетенции и задачи на разработку системы электропривода	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Указать методику выбора серийных преобразователей частоты для электроприводов</p> <p>Указать перечень мероприятий по обеспечению безопасности работ при наладке и вводу в</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>эксплуатацию электроприводов и систем автоматизации</p> <p>Указать перечень нормативных документов при оформлении проектной документации</p> <p>Составить техническое задание на проектирование электропривода одного из металлургических агрегатов</p> <p>Указать последовательность работы при технико-экономическом обосновании модернизации электропривода</p> <p>Составить техническое задание на разработку одного из средств автоматизации в металлургии</p> <p>Провести выбор мощности двигателя для конкретного механизма</p> <p>Провести выбор вентильного преобразователя для питания двигателя</p> <p>Провести параметрирование для конкретного электропривода</p>
<b>Б1.В.ДВ.02.02 Современный автоматизированный электропривод</b>		
ПК-2.1	Формирует компетенции и задачи на разработку системы электропривода	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Модуль 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение электрического привода и приведите общую структуру электропривода.</li> <li>2. Объясните назначение основных элементов и частей электропривода.</li> <li>3. Как классифицируются электрические приводы?</li> <li>4. Какие элементы относятся к механической части электропривода?</li> <li>5. Объясните, в каких случаях можно получить многомассовую кинематическую схему механической части системы, покажите моменты и скорости, действующие на отдельные массы этой системы.</li> <li>6. Каким образом можно получить упрощенную одномассовую систему?</li> <li>7. Для чего выполняется операция приведения статистических моментов и моментов инерции системы электропривода?</li> <li>8. В чем отличие расчета приведенного момента сопротивления нагрузки механизма при различных направлениях потока энергии механической части электропривода?</li> <li>9. Объясните особенности приведения поступательного движения механизма к вращательному движению двигателя.</li> <li>10. Что такое установившийся и переходный режимы работы электропривода?</li> <li>11. Какие моменты действуют на электропривод в установившемся и переходном режимах?</li> <li>12. Запишите и объясните уравнение движения электропривода для одномассовой системы.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>13. В каких режимах будет работать двигатель при <math>s M \square M</math>, <math>s M \square M</math> и <math>s M \square M</math>, а также если уравнение движения имеет вид <math>s \text{дин} M \square M \square M</math>?</p> <p>14. Представить уравнение движения электропривода для режимов работы: двигательного ускоренного и тормозного замедленного.</p> <p>15. Уравнение движения электропривода при <math>s M \square M</math> имеет вид: <math>s \text{дин} \square M \square M \square M</math>. В каком режиме работает двигатель и как изменится этот режим при <math>s M \square M</math>?</p> <p>16. Поясните правила знаков моментов в уравнении движения электропривода.</p> <p>17. Что такое динамический момент электропривода?</p> <p>18. Представьте уравнение движения электропривода для двухмассовой системы.</p> <p>19. Представьте и объясните структурную схему двухмассовой системы электропривода.</p> <p>20. Дайте понятие механических характеристик двигателя производственного механизма и приведите примеры.</p> <p>21. Что такое жесткость механической характеристики?</p> <p>22. Как определяется скорость установившегося движения электропривода?</p> <p>23. Какими способами оценивается устойчивость установившегося движения электропривода?</p> <p>24. От чего в общем случае зависит динамический момент электропривода?</p> <p>25. Каким образом можно определить время пуска и торможения электропривода при постоянном динамическом моменте?</p> <p>26. Каким образом могут быть получены кривые переходных процессов при линейных механических характеристиках двигателя производственного механизма?</p> <p>27. Какая нагрузка электропривода называется активной? Приведите ее механическую характеристику.</p> <p>28. Какая нагрузка электропривода называется реактивной? Приведите ее механическую характеристику.</p> <p>Модуль 2</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1. Какая характеристика называется естественной механической?</p> <p>2. Начертите семейство механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при неизменном потоке и для различных напряжений;</li> <li>– при неизменном напряжении и различных потоках;</li> <li>– при неизменных напряжении и потоке, но при различных сопротивлениях цепи якоря.</li> </ul> <p>3. Что такое генераторный рекуперативный режим двигателя постоянного тока, режим противовключения, режим динамического торможения? Начертите механические характеристики этих режимов для различных сопротивлений цепи якоря.</p> <p>4. Как построить скоростную и механическую характеристики двигателя параллельного возбуждения при ослабленном потоке?</p> <p>5. Чем отличается электромагнитный момент двигателя от момента на валу?</p> <p>6. Рассчитайте номинальное сопротивление двигателя параллельного возбуждения при <math>\beta = 0,025</math>, если ток возбуждения составляет 0,025 от <math>I_n</math> <math>P_n = 40</math> Вт <math>U_n = 220</math> В <math>I_n = 92</math> А <math>I_n = 92</math> А</p> <p>7. Начертить принципиальную схему включения двигателя параллельного возбуждения.</p> <p>8. Сравните двигатели с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением в отношении пускового момента и перегрузочной способности.</p> <p>9. Как осуществляется расчет механических характеристик двигателя параллельного возбуждения по каталожным данным?</p> <p>10. Какой вид имеют уравнения механических характеристик двигателя постоянного тока в относительных единицах?</p> <p>11. Крановый двигатель постоянного тока параллельного возбуждения опускает груз в режиме противовключения. Что произойдет с его скоростью вращения, если в цепь якоря будет введено дополнительное сопротивление?</p> <p>12. Как производится графический расчет сопротивлений пускового реостата двигателя параллельного возбуждения?</p> <p>13. Какая мощность расходуется в последовательном внешнем сопротивлении в режиме противовключения двигателя?</p> <p>14. При каких статических моментах возможен режим противовключения двигателя параллельного возбуждения посредством увеличения сопротивления в цепи якоря, посредством изменения полярности</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>напряжения на якоре?</p> <p>15. Допустим ли режим противовключения двигателя при отсутствии дополнительного сопротивления в цепи якоря?</p> <p>16. Для какой цели нужно знать механические характеристики и их уравнения?</p> <p>17. Каков физический смысл характеристик режима противовключения во втором или четвертом квадранте?</p> <p>18. Каковы преимущества и недостатки различных способов электрического торможения двигателей?</p> <p>19. Что такое параметрический способ регулирования скорости двигателя?</p> <p>20. Перечислите недостатки регулирования скорости двигателя изменением сопротивления в цепи якоря.</p> <p>21. Каковы практические пределы регулирования скорости двигателя независимого возбуждения при изменении магнитного потока?</p> <p>22. Каковы преимущества и недостатки различных способов регулирования скорости двигателя параллельного возбуждения?</p> <p>23. Как понимать термин «регулирование скорости с постоянным моментом и с постоянной мощностью»?</p> <p>24. Почему при регулировании скорости изменением магнитного потока меняется наклон механической характеристики, а при регулировании изменением напряжения он не меняется?</p> <p>25. Какая скорость установится в конце процесса торможения различными способами при активном и пассивном моментах сопротивления?</p> <p>26. Чем объяснить, что характеристики при ослаблении магнитного потока пересекаются в одной точке при <math>I = I_f</math> и <math>0</math>?</p> <p>27. Почему и при каких значениях тока и скорости пересекаются в одной точке характеристики двигателя при соединении его по схеме шунтирования якоря?</p> <p>28. Может ли двигатель параллельного возбуждения рекуперировать энергию в сеть при соединении его по схеме шунтирования якоря?</p> <p>29. Как изменит свое положение механическая характеристика динамического торможения при ослаблении магнитного потока двигателя.</p> <p>30. Во сколько раз изменится момент двигателя при заданной скорости, если поток снизится в два раза</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>(двигатель параллельного возбуждения)?</p> <p>31. Начертите принципиальную реверсивную схему системы Г-Д, укажите принцип ее действия при регулировании скорости и торможении двигателя.</p> <p>32. Каков общий диапазон регулирования скорости двигателя в системе Г-Д при комбинированном регулировании напряжением генератора и потоком двигателя?</p> <p>33. Какие факторы ограничивают диапазон регулирования скорости в системе Г-Д и какими способами его можно расширить?</p> <p>34. Укажите достоинства и недостатки системы Г-Д.</p> <p>35. Как принципиально производится регулирование скорости двигателя в тиристорном приводе?</p> <p>36. Что такое угол регулирования тиристоров и как его величина влияет на скорость двигателя?</p> <p>37. Как осуществляется реверс двигателя в системе ТП-Д?</p> <p>38. Назовите и представьте силовые схемы реверсивных тиристорных преобразователей, укажите их достоинства и недостатки, а также области применения.</p> <p>39. Что такое инверторный режим тиристорного преобразователя?</p> <p>40. В каком режиме работает двигатель при инверторном режиме преобразователя и какие переключения необходимо произвести в этом случае в цепи якоря двигателя?</p> <p>41. Какой вид имеют механические характеристики двигателя в системе ТП-Д?</p> <p>42. Что такое прерывистый режим тиристорного преобразователя и каково его влияние на работу привода?</p> <p>43. Как зависит тиристорного привода от скорости вращения двигателя? <math>\square \cos</math></p> <p>44. Укажите достоинства и недостатки тиристорного привода и возможные области его применения.</p> <p>45. Как осуществляется регулирование скорости при использовании импульсных регуляторов напряжения?</p> <p>Модуль 3</p> <p>1. Почему для двигателя последовательного возбуждения нельзя получить точное аналитическое выражение механической характеристики?</p> <p>2. Для какой цели могут служить выведенные приближенные уравнения механической характеристики двигателя с последовательным возбуждением?</p> <p>3. В каких режимах может работать двигатель последовательного возбуждения? Почему для него невозможна работа в генераторном режиме с отдачей энергии в сеть?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4. Почему естественная и реостатные характеристики двигателя последовательного возбуждения не переходят в область отрицательных моментов, а при шунтировании якоря того же двигателя переходят?</p> <p>5. Покажите по уравнению электромеханической характеристики, изменением каких параметров можно регулировать скорость двигателя последовательного возбуждения.</p> <p>6. Охарактеризуйте различные способы регулирования скорости двигателя последовательного возбуждения.</p> <p>7. Чем объяснить нелинейность механической характеристики двигателя при шунтировании якоря и ? 0 □ ш R</p> <p>8. Возможна ли рекуперация энергии в сеть при шунтировании якоря двигателя последовательного возбуждения?</p> <p>9. Почему в зоне значительных нагрузок механические характеристики при шунтировании обмотки возбуждения приближаются к линейным?</p> <p>10. Какие способы пуска возможны для двигателя последовательного возбуждения и какие из них наиболее часто применяются на практике?</p> <p>11. Поясните, как производится расчет пусковых и тормозных сопротивлений.</p> <p>12. Представьте механические характеристики двигателя при шунтировании якоря и обмотки возбуждения.</p> <p>13. Для какой цели и каким образом используются универсальные характеристики двигателя последовательного возбуждения в относительных единицах?</p> <p>14. Двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением работает на линейном участке кривой намагничивания. Как изменится жесткость механической характеристики, если нагрузка снизится в 2 раза?</p> <p>15. Начертите принципиальные схемы включения двигателей последовательного и смешанного возбуждения при пуске.</p> <p>16. Как могут рассчитываться кривые скорости, тока и момента для двигателей последовательного возбуждения при пуске и торможении?</p> <p>17. Какими условиями определяется реальная скорость холостого хода двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением?</p> <p>18. Почему в электроприводах с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения не применяются ременные и цепные передачи?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>19. Какое соотношение является допустимым для двигателя последовательного возбуждения из соотношений механической прочности электрической машины? <math>n \square \square \text{тах}</math></p> <p>20. Каким образом может быть построена искусственная реостатная характеристика при известной естественной характеристике двигателя?</p> <p>21. Объясните, почему перегрузочная способность электродвигателя последовательного возбуждения по моменту выше, чем у двигателя независимого возбуждения.</p> <p>22. Изобразите примерную зависимость магнитного потока двигателя от скорости для естественной характеристики в схеме с шунтированием якоря.</p> <p>23. Почему при токе якоря, превышающем номинальное значение, механические характеристики двигателя последовательного возбуждения линейны?</p> <p>24. Сравните двигатели с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением в отношении пускового момента и перегрузочной способности.</p> <p>25. Каким образом осуществляется торможение противовключением при активном и реактивном статическом моменте?</p> <p>26. В чем заключаются недостатки динамического торможения двигателя последовательного возбуждения с самовозбуждением и почему при динамическом торможении иногда осуществляется независимое питание обмотки возбуждения?</p> <p>27. Почему в реальных условиях механические характеристики двигателя последовательного возбуждения в тормозном режиме с самовозбуждением при различных дополнительных сопротивлениях в якорной цепи исходят не из начала координат?</p> <p>28. При каких условиях должно осуществляться торможение с самовозбуждением, чтобы не допустить размагничивания машины?</p> <p>29. Чем объясняется ограниченность применения динамического торможения двигателя последовательного возбуждения с самовозбуждением?</p> <p>30. Назовите области применения двигателей последовательного и смешанного возбуждения и объясните их.</p> <p>31. Как будут выглядеть механические характеристики двигателей смешанного возбуждения при разных соотношениях между ампер витками (МДС) параллельной и последовательной обмоток?</p> <p>32. Какие способы электрического торможения используются для двигателей смешанного</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>возбуждения?</p> <p>33. Как производится реверсирование двигателя смешанного возбуждения?</p> <p>34. Как графически произвести расчет пускорегулировочного реостата для двигателя смешанного возбуждения?</p> <p>35. Почему двигатель смешанного возбуждения работает неустойчиво при встречном включении обмоток возбуждения?</p> <p><b>Модуль 4</b></p> <p>1. В каких режимах может работать асинхронный двигатель?</p> <p>2. Как зависит максимальный (критический) момент асинхронного двигателя от напряжения сети и сопротивления цепи ротора?</p> <p>3. Как изменится критическое скольжение при включении симметричных сопротивлений в цепь статора?</p> <p>4. Как определить активное сопротивление ротора асинхронного двигателя по каталожным данным?</p> <p>5. Каким образом может быть построена естественная механическая характеристика асинхронного двигателя?</p> <p>6. Как построить искусственную характеристику асинхронного двигателя при известной естественной характеристике:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– для другого сопротивления ротора;</li> <li>– для другого напряжения, к которому подключен статор;</li> <li>– для другой частоты сети?</li> </ul> <p>7: При каких скольжениях возможна устойчивая работа асинхронного двигателя при постоянном статическом моменте ? с М</p> <p>8. Почему максимальный момент асинхронного двигателя в генераторном режиме больше максимального момента в двигательном режиме?</p> <p>9. Чем объяснить, что ток статора при синхронной скорости не зависит от величины добавочного сопротивления в роторной цепи?</p> <p>10. Почему при одних и тех же значениях моментов короткого замыкания (начальных моментах), получающихся в одном случае при замыкании ротора накоротко, а в другом – при соответствующем дополнительном сопротивлении, различны и оказываются значения токов короткого замыкания?</p> <p>11. Как изменяется ток ротора асинхронного двигателя с изменением скольжения?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>12. Почему при неподвижном роторе ток двигателя в несколько раз превышает номинальный ток?</p> <p>13. Как проводятся приближенный и точный графические расчеты пусковых сопротивлений в цепи ротора?</p> <p>14. При каком напряжении сети практически может применяться пуск асинхронного двигателя переключением со звезды на треугольник?</p> <p>15. Какие способы электрического торможения применяются для асинхронных двигателей?</p> <p>16. Для каких механизмов можно осуществить торможение асинхронного двигателя с рекуперацией энергии в сеть?</p> <p>17. С какой целью при динамическом торможении асинхронного двигателя в обмотки статора подают постоянный ток?</p> <p>18. Начертите примерный вид механической характеристики динамического торможения асинхронного электродвигателя и укажите, как влияют на вид характеристик величина тока возбуждения и сопротивление роторной цепи.</p> <p>19. В какой области механической характеристики двигателя при динамическом торможении может иметь место неустойчивый режим?</p> <p>20. Можно ли утверждать, что при любой скорости выше синхронной двигатель будет отдавать энергию в сеть?</p> <p>21. Чем объяснить наличие максимума момента при динамическом торможении и почему с уменьшением дополнительного сопротивления в роторной цепи максимум момента смещается в сторону меньших скольжений?</p> <p>22. Изобразите примерную зависимость тока в роторной цепи двигателя при динамическом торможении, а также кривую результирующего рабочего магнитного потока от скорости.</p> <p>23. Приведите примеры приводов, в которых возможен переход асинхронного двигателя в генераторный режим.</p> <p>24. Чем объяснить появление больших токов при переходе в режим противовключения асинхронного двигателя?</p> <p>25. Асинхронный двигатель механизма подъема крана обеспечивает подъем груза. Что происходит с его скоростью вращения, если в роторную цепь вводится значительное по величине дополнительное сопротивление?</p> <p>26. Назовите возможные способы регулирования скорости вращения асинхронных двигателей.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>27. Какие способы регулирования скорости асинхронного двигателя позволяют плавно изменять скорость при наличии жестких механических характеристик? Каковы недостатки этих способов?</p> <p>28. К какому типу относится регулирование скорости асинхронного двигателя включением дополнительного сопротивления в роторе? Перечислите недостатки этого способа регулирования скорости.</p> <p>29. Начертите схемы обмоток статора двухскоростного двигателя при регулировании скорости с постоянным моментом и постоянной мощностью.</p> <p>30. Укажите достоинства и недостатки регулирования скорости с помощью тиристорных регуляторов напряжения в цепи статора.</p> <p>31. Начертите каскадные схемы регулирования скорости асинхронного двигателя с использованием полупроводниковых выпрямителей в цепи ротора.</p> <p>32. Каким должно быть соотношение напряжения и частоты при частотном регулировании для сохранения постоянной перегрузочной способности двигателя?</p> <p>33. Как изменяется критическое скольжение при уменьшении частоты, если управление производится по закону ? <math>\text{const } f U \square</math></p> <p>34. Как влияет учет насыщения на величины критического и пускового моментов двигателя при различных частотах и законе ? <math>\text{const } f U \square</math></p> <p>35. Оцените преимущества и недостатки частотного управления с неизменным магнитным потоком при различных частотах.</p> <p>36. Объясните возможность импульсного регулирования скорости асинхронного двигателя и представьте применяемые схемы реализации данного способа регулирования.</p> <p>37. Сравните регулировочные свойства асинхронных двигателей и двигателей постоянного тока.</p> <p>38. Какие из рассмотренных способов регулирования обеспечивают приблизительно постоянную располагаемую мощность, а какие и момент?</p> <p>Модуль 5</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды переходных режимов имеют место при работе электропривода?</li> <li>2. Какое практическое значение имеют переходные процессы в электроприводе?</li> <li>3. Для каких рабочих машин характер переходного процесса не имеет существенного значения?</li> <li>4. В каких случаях для разомкнутых электроприводов исследуется механические и электромагнитные</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>переходные процессы?</p> <p>5. Объясните физическую сущность электромеханической и электромагнитной постоянных времени. Каким образом могут быть определены постоянные времени и ? □ Т я Т □ Т я Т</p> <p>7. Как определяется длительность переходного процесса при известных значениях постоянных времени?</p> <p>8. Представьте и объясните основные уравнения для скорости и тока двигателя при переходных процессах.</p> <p>9. Почему при приложении нагрузки к валу двигателя постоянного тока увеличивается ток якоря?</p> <p>10. Каким образом может быть определено время разгона двигателя при одноступенчатом и многоступенчатом пусках?</p> <p>11. Представьте и объясните кривые переходных процессов при пуске, торможении противовключением и динамическом торможении.</p> <p>12. Представьте и объясните кривые переходных процессов для скорости и тока двигателя постоянного тока независимого возбуждения при учете электромагнитной инерции якоря.</p> <p>13. Как влияет изменение сопротивления при переходных процессах на длительность их протекания?</p> <p>14. Объясните особенность исследования переходных процессов в разомкнутых электроприводах с асинхронным двигателем.</p> <p>15. Для какой цели необходимо форсирование при пуске двигателя постоянного тока изменением напряжения?</p> <p>16. Какие способы применяются для ускорения электромагнитных переходных процессов в обмотках возбуждения электрических машин?</p> <p>17. Перечислите способы форсирования и покажите, как будет изменяться ЭДС генератора при разных способах форсирования.</p> <p>18. Как могут рассчитываться кривые скорости, тока и момента для двигателей последовательного возбуждения при пуске и торможении?</p> <p>19. Для какой цели необходимо определять потери энергии при пуске и торможении двигателя?</p> <p>20. Начертите диаграмму мощности и потерь при торможении противовключением двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.</p> <p>21. Запишите и объясните общее выражение для потерь в асинхронном двигателе в установившемся режиме. Определите потери в стали в режиме короткого замыкания.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>22. Какая составляющая потеря энергии , или обычно является доминирующей, и в каких случаях остальные составляющие могут иметь большее значение? н А с А п А</p> <p>23. Каково соотношение между основными потерями при пуске и торможении для двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением и для асинхронного двигателя?</p> <p>24. Как определить потери энергии при пуске асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и углубленным пазом или двойной клеткой?</p> <p>25. Назовите возможные способы уменьшения пусковых потерь двигателей.</p> <p>26. Назовите основной способ снижения потерь и расхода энергии при пуске двигателей постоянного тока.</p> <p>27. Почему при ступенчатом пуске по сравнению с прямым до той же скорости время пуска и, соответственно, потери энергии заметно сокращаются?</p> <p>28. Каким образом могут быть снижены потери в электроприводах с регулируемой скоростью?</p> <p>29. Что представляют собой средние потери за цикл?</p> <p>30. В каком соотношении находятся потери энергии при пуске двигателя в холостую и под нагрузкой?</p> <p>31. Сравните потери энергии, выделяющиеся в двигателях при прямом и реостатном пусках в холостую.</p>
<b>Б2.В.03(П) Производственная - проектная практика</b>		
ПК-2.1	Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка проблемы, которую будет решать проект;</li> <li>2. Постановка целей и задач, необходимых для реализации про-екта;</li> <li>3. Обоснование актуальности проекта;</li> <li>4. Обоснование ожидаемых результатов внедрения проекта;</li> <li>5. Технические характеристики основного силового электрообо-рудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбудите-лей, преобразователей частоты, инверторов, силовых</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров и т.д.)</p> <p>6. Принципиальные электрические схемы силовых цепей элек-тропривода технологической установки (механизма).</p> <p>7. Функциональные схемы системы управления электроприводом технологической установки (механизма).</p> <p>8. Алгоритмы работы электропривода при отработке заданной технологии.</p> <p>9. Технологический процесс цеха, установки, механизма.</p> <p>10. Технические характеристики технологической установки (ме-ханизма).</p> <p>11. Кинематическая схема технологической установки (механиз-ма).</p> <p>12. Технологические параметры, определяющие работу техноло-гической установки (механизма) (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, мо-менты сопротивления и т.д</p>
<b>Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика</b>		
ПК-2.1	Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода	<p>В период практики студент должен получить ответы на вопросы, которые должны быть отражены в отчете по преддипломной практике к основным из них относятся:</p> <p>- принципиальная электрическая схема системы автоматического управления</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>электроприводом с описанием назначения элементов схемы и принципом работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по возможности осциллограммы нагрузок на электропривод в различных режимах работы;</li> <li>- принципы работы механизма;</li> <li>- эксплуатация и ремонт электрооборудования</li> </ul> <p>периодичность плановых ремонтов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организация работы по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды.</li> </ul>
<b>ПК-3: Способность осуществлять мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода</b>		
<b>Б1.В.03 Автоматизированный электропривод Shneider Electric</b>		
ПК-3.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Схемы подключения токоограничивающих реакторов и сглаживающих дросселей. Коэффициент пульсаций.</p> <p>Схемы подключения пассивных фильтров и синусных фильтров.</p> <p>Схемы подключения двигателей на большие расстояния</p> <p>Схема подключения и расчет тормозного резистора</p>
<b>Б2.В.03(II) Производственная - проектная практика</b>		
ПК-3.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка проблемы, которую будет решать проект;</li> <li>2. Постановка целей и задач, необходимых для реализации про-екта;</li> <li>3. Обоснование актуальности проекта;</li> <li>4. Обоснование ожидаемых результатов внедрения проекта;</li> <li>5. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров и т.д.)</p> <p>6. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки (механизма).</p> <p>7. Функциональные схемы системы управления электроприводом технологической установки (механизма).</p> <p>8. Алгоритмы работы электропривода при отработке заданной технологии.</p> <p>9. Технологический процесс цеха, установки, механизма.</p> <p>10. Технические характеристики технологической установки (механизма).</p> <p>11. Кинематическая схема технологической установки (механизма).</p> <p>12. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки (механизма) (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)</p>
<b>Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика</b>		
ПК-3.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода	<p>В период практики студент должен получить ответы на вопросы, которые должны быть отражены в отчете по преддипломной практике к основным из них относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кинематическая схема механизма и её характеристики (передаточные числа редукторов, моменты инерции отдельных частей и т.д.);</li> <li>- структурная схема силового канала действующего электропривода;</li> <li>- принципиальная электрическая схема силового канала с указанием защит и блокировок;</li> <li>- структурная схема автоматизированного электропривода с описанием её работы и назначением отдельных элементов</li> </ul>
<b>Б2.О.01(У) Учебная - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы</b>		
ПК-3.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода	<p><b>Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ</li> <li>2. Порядок проведения патентного поиска</li> <li>3. Работа с отчетами по НИР и ОКР</li> <li>4. Правила оформления отчетов по НИР</li> <li>5. Правила оформления списка используемой в работе литературы</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику по получению первичных навыков научно-исследовательской работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить план исследований по выбранной теме ВКР;</li> <li>2. Составить структурную схему электропривода для проведения исследований;</li> <li>3. Подготовить отчет.</li> </ol>
<p><b>ПК-4 - Способность осуществлять контроль изготовления, испытаний, внедрения и эксплуатации системы электропривода</b></p>		
<p><b>Б1.В.01 Регулируемый электропривод постоянного тока</b></p>		
ПК-4.1	Осуществляет контроль изготовления, испытаний, внедрения и эксплуатации системы электропривода	<p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие особенности присущи тиристорному преобразователю (ТП), как динамическому звену системы электропривода?</li> <li>2. Какая передаточная функция ТП принимается при исследовании динамических свойств системы электропривода?</li> <li>3. Какие параметры определяют величину постоянной времени ТП?</li> <li>4. От чего зависит величина коэффициента передачи ТП? В каком случае коэффициент остается постоянным, а в каком переменным?</li> <li>5. Как рассчитать параметры ТП?</li> <li>6. Какие допущения принимаются при выводе структурной схемы электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ)?</li> <li>7. Как получить структурную схему электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения?</li> <li>8. Какие управляющие и возмущающие воздействия можно выделить для ДПТ?</li> <li>9. Какие факторы определяют быстродействие якорной цепи ДПТ?</li> <li>10. Какие факторы определяют быстродействие электромеханического преобразования в ДПТ?</li> <li>11. Как определить передаточную функцию ДПТ по управляющему воздействию?</li> <li>12. Как получить передаточную функцию ДПТ по возмущающему воздействию?</li> <li>13. Что влияет на коэффициент демпфирования ДПТ?</li> <li>14. В каком случае переходные процессы в ДПТ носят колебательный характер?</li> <li>15. В каком случае переходные процессы в ДПТ апериодические?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		16. Как рассчитать параметры якорной цепи ДПТ? 17. Как рассчитать параметры электромеханического преобразователя ДПТ? 18. Как определить корни характеристического уравнения ДПТ?
<b>Б1.В.02 Регулируемый электропривод переменного тока</b>		
ПК-4.1	Осуществляет контроль изготовления, испытаний, внедрения и эксплуатации системы электропривода	<b>Примерные вопросы и задания:</b>  Раздел 1. 1. Как классифицируются преобразователи частоты? 2. Принцип действия различных типов преобразователей частоты. 3. В чем принципиальное отличие преобразователей частоты на основе инверторов напряжения и тока? 4. Перечислите достоинства и недостатки преобразователей частоты со звеном постоянного тока и с непосредственной связью. 5. В чем состоят недостатки преобразователей частоты на основе инверторов напряжения с ШИМ. 6. Особенности реализации моделей преобразователей частоты в среде Matlab_Simulink. 7. Как реализуются тормозные режимы АД в системе ПЧ-АД? 8. Способы получения рекуперативного торможения в системе ПЧ-АД. 9. Как программируются параметры преобразователей частоты фирмы Siemens (Simovert Masterdrives, VectorControl и Sinamiqs)? 10. Энергетические показатели различных типов преобразователей частоты.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Раздел 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представьте качественный вид зависимостей магнитных потоков намагничивания, статора и ротора АД от его скольжения при различных соотношениях между напряжением и частотой питания статора двигателя.</li> <li>2. Дать сравнительный анализ механических характеристик АД при различных соотношениях между напряжением и частотой питания статора двигателя.</li> <li>3. В чем отличия механических характеристик АД при его питании от источников напряжения и тока?</li> <li>4. Оцените области допустимых значений токов, напряжений, магнитных потоков и скорости АД при его частотном регулировании.</li> <li>5. Как реализуется модель АДв среде Matlab_Simulink при его частотном регулировании?</li> <li>6. Как программируются параметры АД в электроприводах.фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</li> <li>7. Как программируются разомкнутая САР ПЧ-АД в электроприводах.фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</li> <li>8. Как получить кривые переменных в электроприводе с помощью программы Drive Monitor?</li> <li>9. Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратными связями по току статора в электроприводах .фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</li> <li>10.Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратной связью по скорости в электроприводах .фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</li> <li>11. Как реализуется модель разомкнутой и скалярной САР ПЧ-АД в среде Matlab_Simulink?</li> <li>12. Оцените диапазоны частотного регулирования скорости АД в разомкнутой системе управления при различных зависимостях статического момента на валу АД от его скорости.</li> <li>13. Какие факторы влияют на выбор минимального и максимального значений частоты и напряжения на выходе преобразователя частоты?</li> <li>14. Какие обратные связи способствуют увеличению жесткости механической характеристики асинхронного частотно-регулируемого электропривода? Дать сравнительную оценку различным способам стабилизации скорости АД.</li> <li>15. Какими факторами ограничивается максимальный коэффициент положительной обратной связи по току статора АД в скалярной САР ПЧ-АД?</li> <li>16. Определите для электропривода с ПИ-регулятором скорости скалярной САР ПЧ-АД характер</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>изменения выходного напряжения регулятора скорости, частоты и напряжения на статоре двигателя, а также его скорости в функции момента на валу двигателя. Как они будут отличаться для двигателей с различными значениями номинальных скольжений?</p> <p>17. Какими факторами ограничено применение разомкнутых систем с частотно-токовым управлением АД? .</p>
<b>Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика</b>		
ПК-4.1	Осуществляет контроль изготовления, испытаний, внедрения эксплуатации системы электропривода	<p>Примерные вопросы для подготовки к защите отчета по практике</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кинематическая схема механизма и её характеристики (передаточные числа редукторов, моменты инерции отдельных частей и т.д.);</li> <li>- структурная схема силового канала действующего электропривода;</li> <li>и - принципиальная электрическая схема силового канала с указанием защит и блокировок;</li> <li>- структурная схема автоматизированного электропривода с описанием её работы и назначением отдельных элементов;</li> <li>- принципиальная электрическая схема системы автоматического управления электроприводом с описанием назначения элементов схемы и принципом работы;</li> <li>- по возможности осциллограммы нагрузок на электропривод в различных режимах работы;</li> <li>- принципы работы механизма;</li> <li>- эксплуатация и ремонт электрооборудования периодичность плановых ремонтов;</li> <li>- организация работы по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды.</li> </ul>