



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-ДАЭПм-26-1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
Б1.О.01 Методология и методы научного исследования		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Примерные вопросы для устного опроса: 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	Примерные вопросы и задания: 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	Примерные вопросы и задания: 1. Научное исследование как форма познавательной деятельности.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	2. Классификация научных исследований. 3. Этапы научно-исследовательской работы. 4. Понятие научного метода.
Б1.В.ДВ.01.01 Энергоаудит		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Примерные вопросы и задания:</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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Потери электроэнергии в силовых трансформаторах
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	<p>Примерные вопросы и задания:</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 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	<p>Примерные вопросы и задания:</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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	устранения	Перечислить основные организационные и технические мероприятия по энергосбережению
Б1.В.ДВ.01.02 Энергоменеджмент		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Примерные вопросы и задания:</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,	<p>Примерные вопросы и задания:</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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	нагрузки Составить план проведения энергоаудита в организации Составить план мероприятий для проведения необходимых измерений на действующем предприятии для составления энергетического баланса Оценка эффективности мероприятий по переходу на энергосберегающие двигатели и двигатели улучшенной конструкции Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при питании асинхронных двигателей пониженным напряжением Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при устранении холостого хода двигателей Перечислить основные разделы энергетического паспорта предприятия Основные критерии при оценке энергоэффективности предприятия
УК-1.3	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	Примерные вопросы и задания: Составить схему измерения активной и реактивной мощности Какие методы существуют для определения электрической мощности. Составить схемы Методы составления энергетического баланса на промышленном предприятии С какой целью проводится расчет энергетического баланса на предприятии Провести анализ энергетического паспорта промышленного предприятия Провести анализ энергетического баланса металлургического предприятия Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому Совершенствование процедуры выбора двигателей Какие документы необходимы при составлении энергетического паспорта обследуемого объекта Перечислить основные организационные и технические мероприятия по энергосбережению
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Б1.О.02 Инновационное предпринимательство		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 1. Приведите критерии успешности проектов. 2. Что нужно сделать, если заказчик сократил сроки проекта? 3. Какая из методологий основана на итеративной разработке, динамическом формировании требований и обеспечении их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	решения через реализацию проектного управления	самоорганизующихся структур?
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"> 1. На какой стадии проекта необходимо ответить на вопрос «Каким образом вы поймете, что сделали именно то, что хотели?»? 2. Верно ли, что ценностью Agile утверждение, что работающий продукт должен быть, но при этом важно нельзя забывать о документации? 3. Сколько людей в проекте могут выступать в качестве Scrum- мастеров? 4. Верно ли утверждение, что в основе Kanban не предусмотрены роли для проектной команды?
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"> 1. Какой индустрии характерны массовое производство, использование электричества, разделение труда? 2. Трансформация = революция? 3. Что является характерной особенностью цифровых технологий? 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?
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Если вычесть из выручки себестоимость, то мы получим? 2. Сколько процентов в идеале должна составлять себестоимость? 3. Верно ли, что Расчет Прибыли/Убытки = Денежный поток? 4. Когда нужно выходить для фиксации?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	дополнительные изменения в плане реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 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?
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Б1.О.02 Инновационное предпринимательство		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 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	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 1. Стратегический и продакт маркетинг – одно и то же?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	2. Средний возраст успешного стартапера в развитых странах? 3. Полезны ли бесплатные консультанты?
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 1. Верно ли, что самый эффективный способ узнать, что хочет корпорация – проанализировать их предыдущие сделки? 2. Что чаще всего используют в качестве мультипликатора?
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
Б1.О.03 Основы научной коммуникации		
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». 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и стилистические особенности научного текста. 2. Особенности научного текста: цитирование, ссылки на литературные источники. Особенности составления библиографического списка. 3. Письменная научная коммуникация 4. Научная статья: структура и этапы написания. 5. Структура и содержание отзыва на научную работу 6. Структура и содержание тезисов. 7. Этапы написания и содержание рецензии. <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 русском и иностранном языках.	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». <p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки. 2. Особенности подготовки стендового доклада. 3. Основные особенности научного стиля 4. Научная дискуссия как метод разрешения спорных проблем 5. Основные характеристики научной полемики. Принципы и правила научной полемики. <p>Научный спор: цели и подходы.</p>
Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями	<p>1. Заполните пропуск. Выберите один вариант ответа.</p> <p>1. It is quite possible _the current in the transmission system by employing transformers</p> <ol style="list-style-type: none"> a) to be reduced b) to have been reducing c) to reduce

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p>2. All the current ___ will pass through the fuse.</p> <p>a) to be sending b) to be sent c) to send</p> <p>3. Engineers should _creative, curious, logical, and detail-oriented.</p> <p>a) to be b) be c) were</p> <p>4. Electrical engineering is considered ____ with the problem associated with large-scale electrical systems</p> <p>a) to deal b) to have been dealt c) to has dealt</p> <p>5. The electrical bell circuit is considered _____ a typical example of a series circuit.</p> <p>a) to be doing b) be c) to be</p> <p>2. Ответьте на вопросы:</p> <p>1. Which is the SI unit of power?</p> <p>a) henry b) coulomb c) watt d) watt-hour</p> <p>2. The electric pressure is known as?</p> <p>a) resistance b) power c) voltage d) energy</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3. The substances which offer lower resistance and have a large number of free electrons are called?</p> <p>a) insulators b) inductors c) semi-conductors d) conductors</p> <p>4. Which is not a poor conductor?</p> <p>a) Cast iron b) Copper c) Carbon d) Tungsten</p> <p>5. In the following option which is an insulating material?</p> <p>a) Copper b) Gold c) Silver d) Paper</p>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Прочитайте текст, напишите аннотацию:</p> <p style="text-align: center;">TRANSMISSION LINES</p> <p>Electric power transmission or «high voltage electric transmission» is the bulk transfer of electrical energy, from generating power plants to substations located near to population centers. Transmission lines, when interconnected with each other, become high voltage transmission networks.</p> <p>Power lines are divided into transmission and distribution lines.</p> <p>Electricity is transmitted at high voltages (110 kV or above) to reduce the energy lost in long distance transmission. Power is usually transmitted through overhead power lines. Underground power transmission has a significantly higher cost and greater operational limitations but is sometimes used in urban areas or sensitive locations.</p> <p>A key limitation in the distribution of electricity is that, electrical energy cannot be stored, and therefore it must be generated as it is needed.</p> <p style="text-align: center;">Overhead transmission</p> <p>High-voltage overhead conductors are not covered by insulation. The conductor material is</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>similar amount of power at high voltage and vice versa. Hence, on the one hand alternating voltage is increased when it is necessary for long-distance transmission and, on the other hand, one can decrease it to meet industrial requirements as well as to operate various devices at home.</p> <p>7. Although there are numerous cases when d. c. is required, at least 90 percent of electrical energy to be generated at present is a. c. In fact, it finds wide application for lighting, heating, industrial, and some other purposes.</p> <p>2. Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа. Определите, является ли утверждение: <i>The unit of measure for current is volt.</i></p> <p>a) ложным b) истинным c) в тексте нет информации</p> <p>3. Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа. Определите, является ли утверждение: <i>The current which flows along wires consists of moving atoms.</i></p> <p>a) ложным b) истинным c) в тексте нет информации</p> <p>4. Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа. Определите, является ли утверждение: <i>The letters a. c. stand for alternating current.</i></p> <p>a) ложным b) истинным c) в тексте нет информации</p> <p>5. Укажите, какой части текста (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) соответствует следующая информация: <i>Job experience is an advantage when applying for work.</i></p> <p>a) 2 b) 3 c) 1 d) 7 e) 4 f) 6 g) 5</p>
УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
Б1.О.03 Основы научной коммуникации		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных	Теоретические вопросы: 1. Ключевые принципы международной научной коммуникации.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	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.
Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	1. Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Выберите один вариант ответа. 1) A: Hi, Jim. Are you still looking for work? B: _____ a) No, thanks a lot, I'm fed up. b) As a matter of fact, I am. c) Yes, I do. 2) A: Do you have any career plans yet? B: _____ a) I'm sure, it will be well-paid. b) No, it doesn't appeal to me at all... c) Yes... I'd like to be my own boss one day. 3) A: The contract is ready. It can be signed. B: _____. a) Terrible! b) See you later! c) It's very good! We managed it within the agreed time. d) Don't mention it!

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>1. Выберите правильный ответ:</p> <p>1. Power engineering deals with ...</p> <p>a) the generation of electricity</p> <p>b) the generation, transmission and distribution of electricity</p> <p>c) the generation, transmission and distribution of electricity as well as the design of a range of related devices</p> <p>2. Distribution involves ...</p> <p>a) taking power from the transmission system to end users</p> <p>b) generating electrical power</p> <p>c) taking power from the transmission system to end users, converting it to voltages at which it is ultimately required</p> <p>3. Today, most grids adopt ...</p> <p>a) three-phase electric power with an alternating current</p> <p>b) two-phase electric power with direct current</p> <p>c) single-phase electric power with an alternating current</p> <p>4. Distribution involves ...</p> <p>a) taking power from the transmission system to end users</p> <p>b) generating electrical power</p> <p>c) taking power from the transmission system to end users, converting it to voltages at which it is ultimately required</p> <p>5. Transformers allow power ...</p> <p>a) to be generated</p> <p>b) to be converted to and from high voltages</p> <p>c) to be split</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2. Прочтите текст, заполните пропуски словами и выражениями, подходящими по смыслу:</p> <p>This article _____ how BPR (Business Process Reengineering) can help enhance the performance of Fars Regional Electric Company. The ___ of this research is to evaluate and analyze the advancements in process modeling and reengineering at Fars Regional Electric Company and to provide solutions for improving the productivity and efficiency of organizational processes. This study _____ to demonstrate how BPR _____ can _____ be _____ used _____ to _____ improve organizational processes and enhance the overall performance of the company. This research _____ both qualitative and quantitative research methods and includes interviews with senior managers and experts at Fars Regional Electric Company. This article _____ the importance _____ of improving organizational processes at Fars Regional Electric Company and _____ that managers and decision-makers at the company seriously consider reengineering processes and utilizing modeling technologies to achieve developmental goals and continuous improvement.</p> <p><i>aims recommends examines employs objective highlights</i></p>
<p>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>		
<p>Б1.О.01. Методология и методы научного исследования</p>		
УК-6.1	<p>Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе</p>	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы организации научного исследования. 2. Цели научного исследования. Понятие научного знания. 3. Описание схемы лабораторной установки.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	самооценки	
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Примерные вопросы и задания: 1. Снятие характеристик АД. 2. Методы расчета параметров двигателя.
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Примерные вопросы и задания: 1. Описание программно-аппаратного комплекса для исследования переходных процессов АД. 2. Схемы замещения. Определение параметров схемы замещения АД на основании экспериментальных данных.
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки		
Б1.О.01. Методология и методы научного исследования		
ОПК-1.1	Использует методы научного исследования для решения проблем	Примерные вопросы и задания: 1. Эксперимент как метод научного исследования.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	современной энергетики	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	Примерные вопросы и задания: 1. Методы проведения экспериментов переходных процессов напряжения и тока АД. 2. Методы прямого пуска и свободного выбега АД. 3. Переходные процессы в АД при прямом пуске и в свободном выбеге.
Б1.О.07 Наладка электротехнических комплексов		
ОПК-1.1	Использует методы научного исследования для решения проблем современной энергетики	Примерные вопросы и задания: 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	Примерные вопросы и задания: 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Б2.О.01(У) Учебная - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы		
ОПК-1.1	Использует методы научного исследования для решения проблем современной энергетики	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики 1. Правила составления структурных схем 2. Обосновать выбранные направления исследований 3. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 4. Работа с классификатором УДК 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	Примерное индивидуальное задание на учебную практику по получению первичных навыков научно-исследовательской работы: 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
ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
Б1.О.01. Методология и методы научного исследования		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств	Вопросы для получения зачета 1. Снятие осциллограмм напряжений и токов 2. Расчет потокосцеплений поля ротора и статора. 3. Определение механической постоянной времени

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспериментальные и теоретические исследования режимов работы системы «ТП-ДПТ-НВ» 2. Разработка модели АД в пакете Matlab Simulink
Б1.О.05 Моделирование электротехнических комплексов и систем		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств	<p><u>Тестовые вопросы для АКР №1</u></p> <p><u>Интегрирующее звено</u></p> <p>Укажите вариант(ы) интегрирующего звена(ев)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $W(p) = \frac{10}{5 \cdot p + 1}$ 2) $W(p) = \frac{4 \cdot p}{100 \cdot p + 1}$ 3) $W(p) = 23 \cdot \frac{1}{p}$ 4) $W(p) = 5 \cdot \frac{10}{p}$ 5) $W(p) = 7 \cdot p$ <p>Укажите вариант(ы) интегрирующего звена(ев)</p>

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4) $W(p) = \frac{1}{5 \cdot p^2 + 1}$</p> <p>5) $W(p) = \frac{1}{3 \cdot p + 6}$</p> <p>Укажите вариант(ы) апериодического звена(ев) 1-го порядка.</p> <p>1) $W(p) = \frac{10}{p^2 + 1}$</p> <p>2) $W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p + 1}$</p> <p>3) $W(p) = \frac{10 \cdot p}{0,1 \cdot p + 1}$</p> <p>4) $W(p) = \frac{10^4}{10^{-3} \cdot p + 1}$</p> <p>5) $W(p) = \frac{1}{p + 1}$</p> <p>Укажите вариант(ы) апериодического звена(ев) 1-го порядка.</p> <p>1) $W(p) = \frac{10^3}{4 \cdot p + 1}$</p>

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="748 392 1055 424"><u>Колебательное звено</u></p> <p data-bbox="748 477 1379 509">Укажите вариант(ы) колебательного звена(ев)</p> <p data-bbox="748 561 1014 647">1) $W(p) = \frac{10 \cdot p}{55 \cdot p + 1}$</p> <p data-bbox="748 660 1122 746">2) $W(p) = \frac{4,5 \cdot p}{100 \cdot p^2 + 6 \cdot p + 1}$</p> <p data-bbox="748 759 992 845">3) $W(p) = \frac{3 \cdot p + 1}{9 \cdot p}$</p> <p data-bbox="748 858 927 944">4) $W(p) = \frac{10}{p}$</p> <p data-bbox="748 957 992 1043">5) $W(p) = 7 \cdot p \cdot \frac{1}{p}$</p> <p data-bbox="748 1096 1379 1128">Укажите вариант(ы) колебательного звена(ев)</p> <p data-bbox="748 1181 927 1212">1) $W(p) = 10$</p> <p data-bbox="748 1241 1005 1327">2) $W(p) = \frac{7,5}{10 \cdot p + 1}$</p> <p data-bbox="748 1340 1005 1426">3) $W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p}$</p>

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

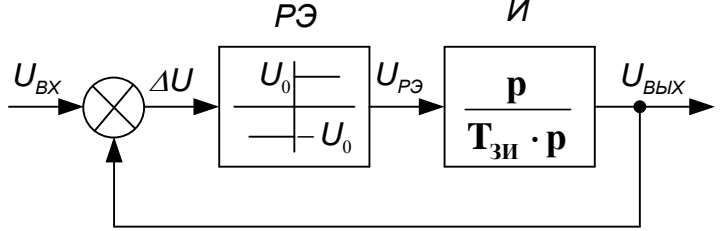
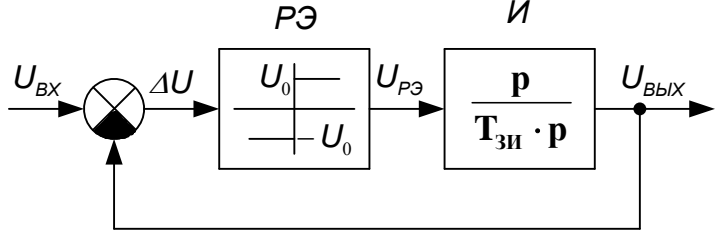
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3) $W(p) = \frac{10^{-2}}{(0,1 \cdot p + 1) \cdot (0,2 \cdot p + 1)}$</p> <p>4) $W(p) = \frac{10^4}{10^{-3} \cdot p^3 + 1}$</p> <p>5) $W(p) = \frac{1}{p^2 + p + 1}$</p> <p><u>Пропорционально-интегрирующее звено</u></p> <p>Укажите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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1) $W(p) = \frac{2}{50 \cdot p^2 + 1}$</p> <p>2) $W(p) = \frac{4}{100 \cdot p}$</p> <p>3) $W(p) = 23 \cdot \frac{p}{p+1}$</p> <p>4) $W(p) = \frac{5 \cdot p + 1}{10^{-3} \cdot p}$</p> <p>5) $W(p) = 3,6 \cdot \frac{p+1}{p}$</p> <p>Укажите вариант(ы) ПИ-звена(ев)</p> <p>1) $W(p) = \frac{2 \cdot p + 1}{50 \cdot p^2}$</p> <p>2) $W(p) = \frac{4}{10^2 \cdot p + 3}$</p> <p>3) $W(p) = 23 \cdot \frac{1}{p+1}$</p> <p>4) $W(p) = 5 + \frac{1}{p}$</p> <p>5) $W(p) = \frac{3,6 \cdot 10^5 \cdot p + 1}{7,365 \cdot p}$</p>

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p> $W(p) = \frac{1}{5 \cdot p^2 + 1}$ 4) </p> <p> $W(p) = (10 + p)$ 5) </p> <p>Укажите вариант(ы) идеально дифференцирующего звена(ев)</p> <p> $W(p) = \frac{10}{p^2 + 1}$ 1) </p> <p> $W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p + 1}$ 2) </p> <p> $W(p) = \frac{10 \cdot p}{0,1 \cdot p + 1}$ 3) </p> <p> $W(p) = 25 \cdot p$ 4) </p> <p> $W(p) = \frac{1}{p^2 + 1}$ 5) </p> <p><u>Тестовые вопросы для АКР №2</u></p> <p><u>Задатчик интенсивности</u></p> <p>Задатчик интенсивности служит для:</p> <p>1) Ограничения темпа нарастания (спадания) входного сигнала</p> <p>2) Ограничения выходного сигнала относительно входного</p>

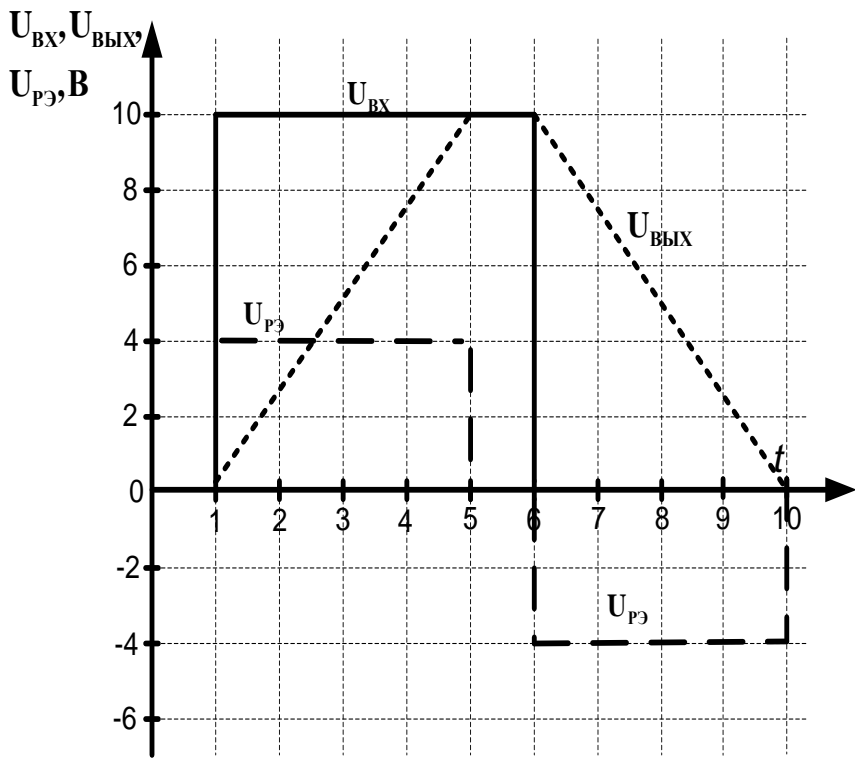
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3) Ограничения входного сигнала относительно выходного 4) Задания интенсивности выходного сигнала, относительно входного 5) Задания интенсивности входного сигнала относительно выходного</p> <p>Выберите верную структурную схему задатчика интенсивности</p> <p>1)</p>  <p>2)</p>  <p>3)</p>

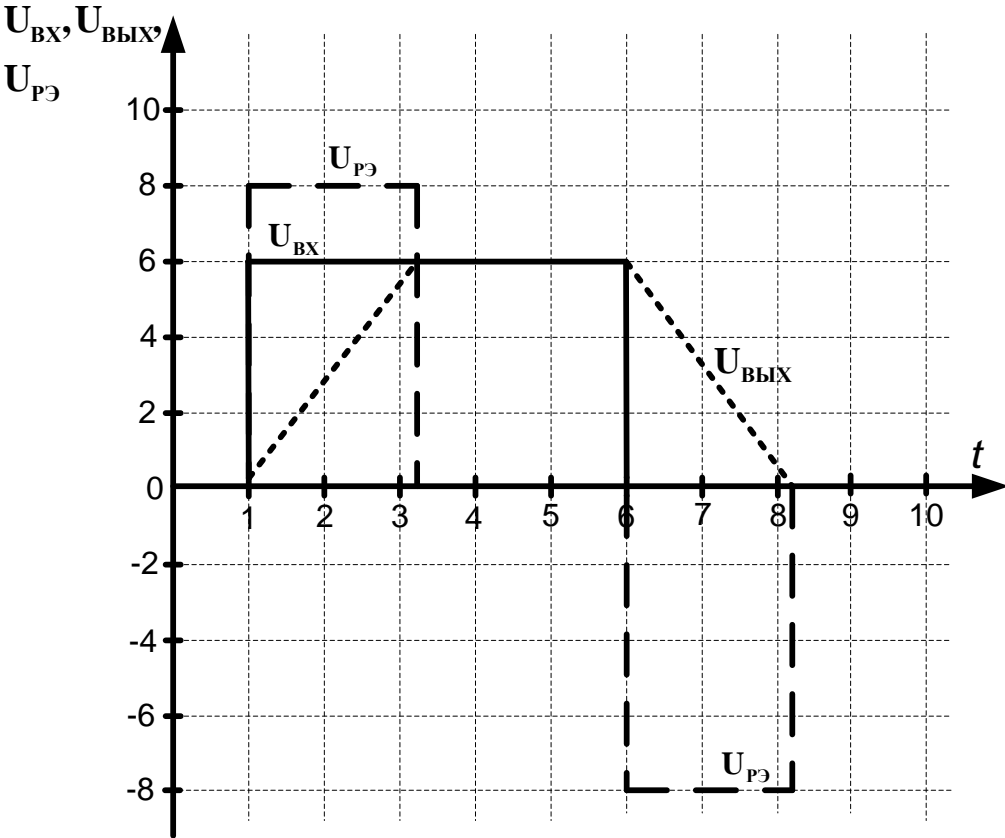
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="739 630 772 662">4)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="660 989 2094 1069">Чему равны постоянная времени $T_{зи}$ и напряжение ограничения релейного элемента U_0 для данных переходных процессов?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="757 379 1608 1141" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="757 1189 1030 1437" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> 1) $T_{зи}=1$ с, $U_0=5$ В 2) $T_{зи}=1,6$ с, $U_0=5$ В 3) $T_{зи}=2,6$ с, $U_0=5$ В 4) $T_{зи}=2,6$ с, $U_0=8$ В 5) $T_{зи}=1,6$ с, $U_0=8$ В 6) $T_{зи}=1$ с, $U_0=8$ В </div>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="757 414 1601 1181" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="739 1228 1030 1436" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> 1) $T_{зи}=2$ с, $U_0=6$ В 2) $T_{зи}=3,8$ с, $U_0=6$ В 3) $T_{зи}=2,8$ с, $U_0=6$ В 4) $T_{зи}=3,8$ с, $U_0=8$ В 5) $T_{зи}=2,8$ с, $U_0=8$ В </div>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="748 347 1003 379">6) $T_{зи}=2$ с, $U_0=8$ В</p> <div data-bbox="757 459 1608 1216"> </div> <p data-bbox="748 1305 1025 1465"> 1) $T_{зи}=0,6$ с, $U_0=6$ В 2) $T_{зи}=1$ с, $U_0=6$ В 3) $T_{зи}=2$ с, $U_0=6$ В 4) $T_{зи}=0,6$ с, $U_0=8$ В </p>

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

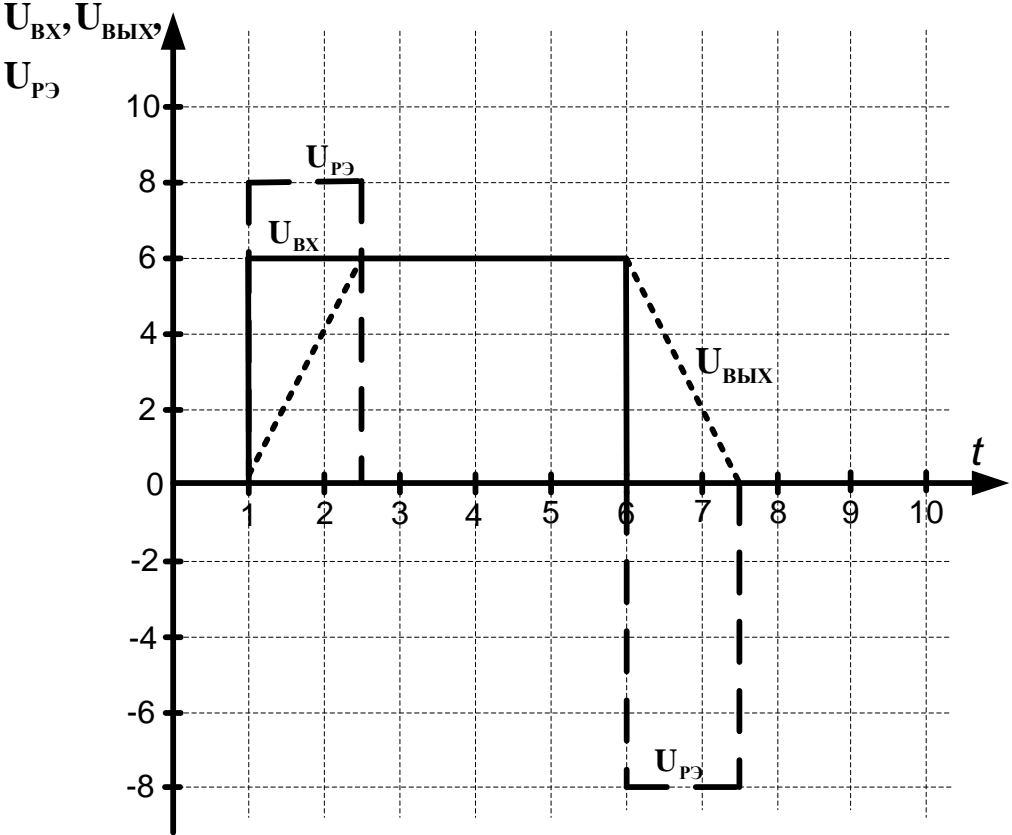
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="745 347 1019 383">6) $T_{зи}=5$ с, $U_0=10$ В</p>  <p data-bbox="745 1348 1037 1468"> 1) $T_{зи}=3$ с, $U_0=8$ В 2) $T_{зи}=2,2$ с, $U_0=8$ В 3) $T_{зи}=3,2$ с, $U_0=8$ В </p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4) $T_{зи}=4$ с, $U_0=8$ В 5) $T_{зи}=3$ с, $U_0=6$ В 6) $T_{зи}=4$ с, $U_0=6$ В</p> <p><u>Тестовые вопросы для АКР №3</u></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>

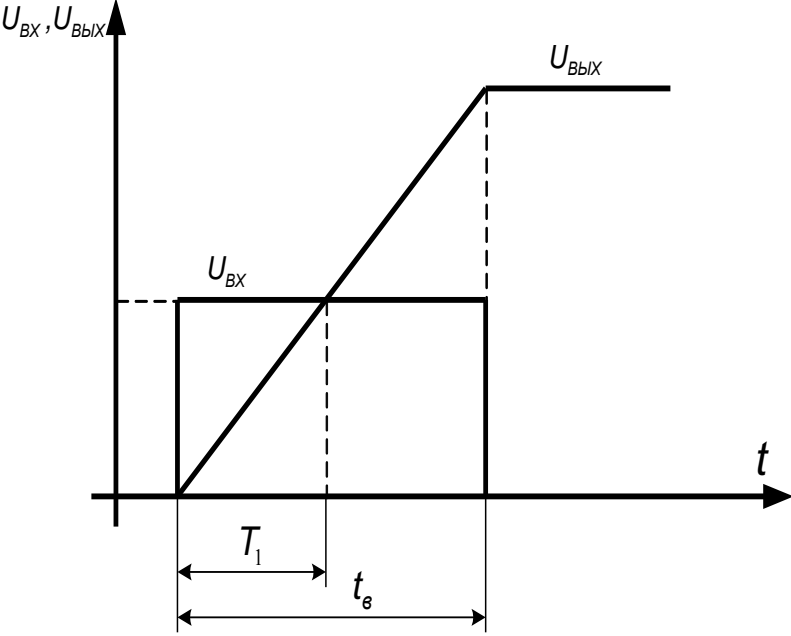
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>1) На статоре 2) На роторе 3) На станине 4) Между статором и ротором</p> <p>Форсировка ОВ применяется для:</p> <p>1) Уменьшения времени нарастания тока ОВ, а, соответственно, потока машины 2) Уменьшения времени 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>

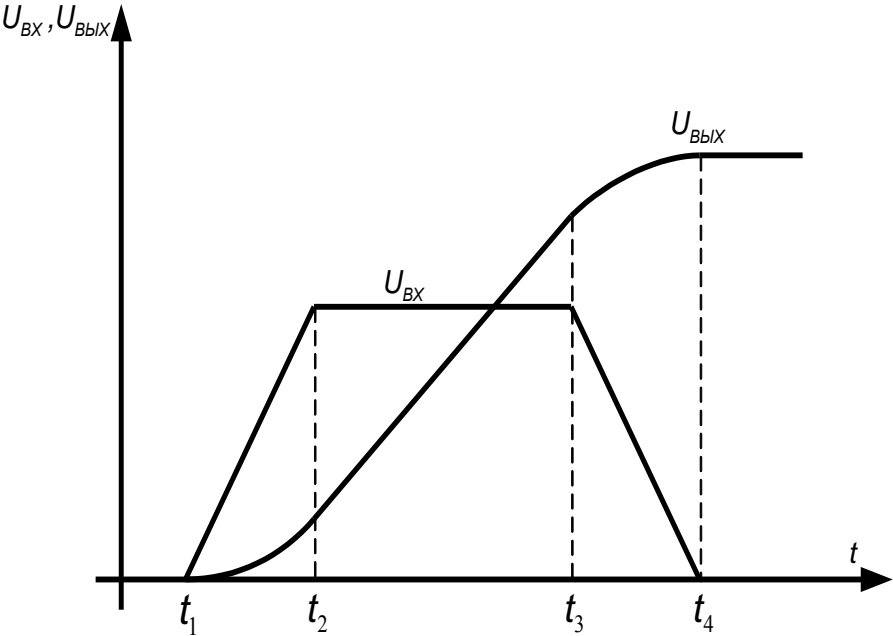
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Выберите звено, моделирующее ОВ ДПТ</p> <p>1) А 2) Б 3) В 4) Г</p> <p>Цепь возбуждения электрических машин, описывается дифференциальным уравнением:</p> <p>1) А 2) Б 3) В 4) Г</p> <p>Какая характеристика должна быть в УФВ?</p> <p>1) А 2) Б 3) В 4) Г</p> <p>Коэффициент форсировки (альфа) показывает:</p> <p>1) Во сколько раз увеличено напряжение на ОВ во время форсировки 2) Во сколько раз уменьшено время форсировки ОВ</p>

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 (t_n) тока возбуждения I_v до номинального значения $I_{vн}$?</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>

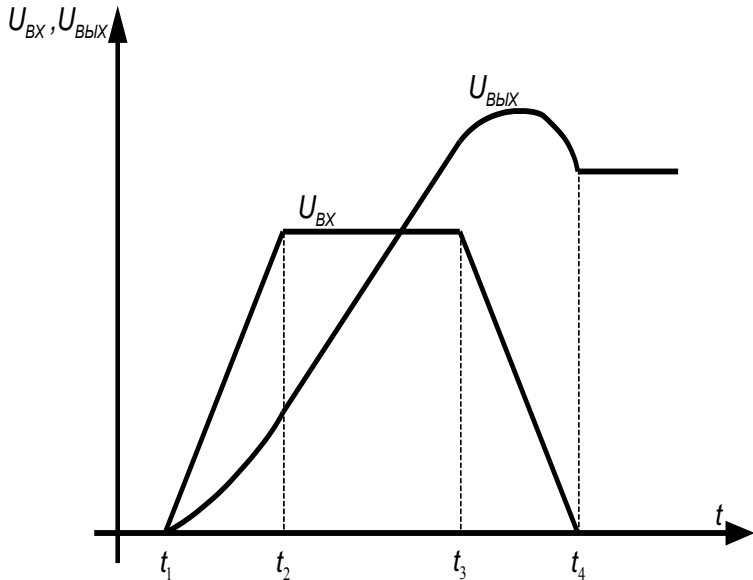
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>подаем напряжение на обмотку возбуждения</p> <p>3) Подаем напряжение на обмотку якоря и обмотку возбуждения одновременно, поток двигателя нарастает до номинального значения</p> 

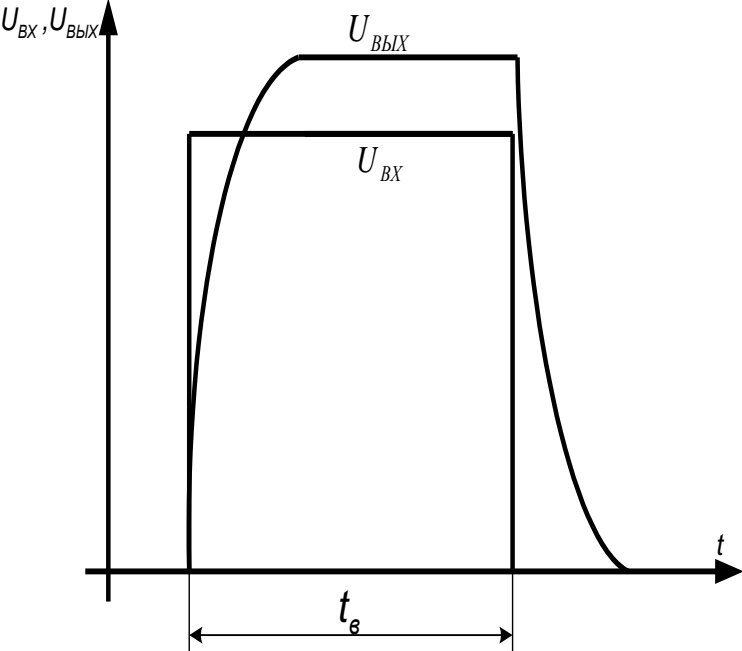
<i>Код индикато ра</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>1) $T_{зи}=2$ с, $U_0=8$ В 2) $T_{зи}=1,5$ с, $U_0=8$ В 3) $T_{зи}= 2,5$ с, $U_0=8$ В 4) $T_{зи}=2$ с, $U_0=6$ В 5) $T_{зи}=1,5$ с, $U_0=6$ В 6) $T_{зи}=2,5$ с, $U_0=6$ В</p> <p><u>Тестовые вопросы для АКР №4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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="757 1085 1601 1157">Переходные процессы какого звена представлены на рисунке? Укажите правильный(ые) вариант(ы) ответа(ов).</p> <ol data-bbox="757 1212 1276 1452" style="list-style-type: none"> 1) Аperiodическое звено 1-го порядка 2) Аperiodическое звено 2-го порядка 3) Аperiodическое звено 3-го порядка 4) Инерционное звено 5) Безинерционное звено 6) Пропорциональное звено

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>

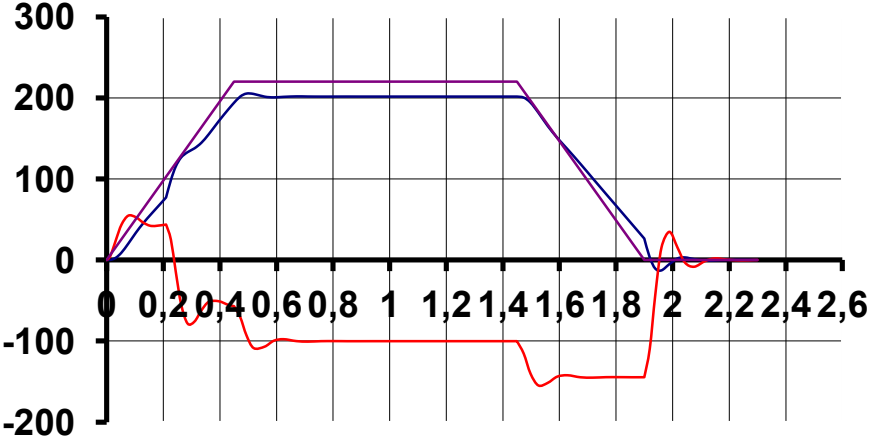
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ol style="list-style-type: none">1) Аперидическое звено 1-го порядка2) Аперидическое звено 2-го порядка3) Аперидическое звено 3-го порядка4) Инерционное звено5) Безинерционное звено6) Пропорциональное звено7) Интегрирующее звено8) Пропорционально-интегрирующее звено9) Идеальное дифференцирующее звено10) Реальное дифференцирующее звено11) Колебательное звено

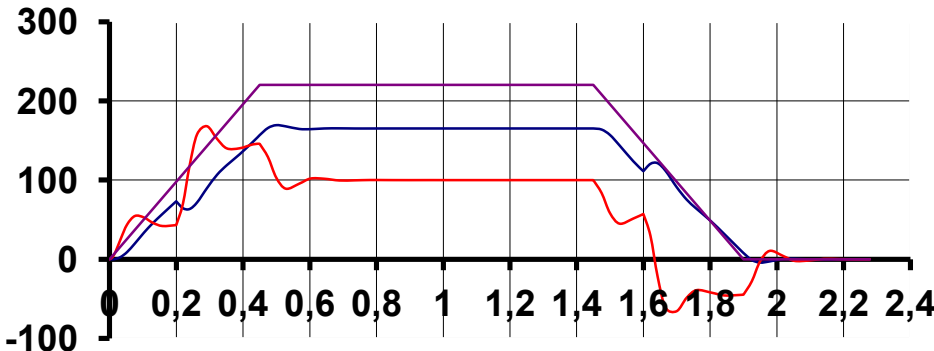
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="750 1037 1601 1117">Переходные процессы какого звена представлены на рисунке? Укажите правильный(ые) вариант(ы) ответа(ов).</p> <ol data-bbox="750 1165 1276 1452" style="list-style-type: none"> 1) Аperiodическое звено 1-го порядка 2) Аperiodическое звено 2-го порядка 3) Аperiodическое звено 3-го порядка 4) Инерционное звено 5) Безинерционное звено 6) Пропорциональное звено 7) Интегрирующее звено

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">1) Аперiodическое звено 1-го порядка2) Аперiodическое звено 2-го порядка3) Аперiodическое звено 3-го порядка4) Инерционное звено5) Безинерционное звено6) Пропорциональное звено7) Интегрирующее звено8) Пропорционально-интегрирующее звено9) Идеальное дифференцирующее звено10) Реальное дифференцирующее звено11) Колебательное звено

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="750 383 1489 1013" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="750 1061 1601 1141">Переходные процессы какого звена представлены на рисунке? Укажите правильный(ые) вариант(ы) ответа(ов).</p> <ol data-bbox="750 1189 1288 1436" style="list-style-type: none"> 1) Апериодическое звено 1-го порядка 2) Апериодическое звено 2-го порядка 3) Апериодическое звено 3-го порядка 4) Инерционное звено 5) Безинерционное звено 6) Пропорциональное звено

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	<p><u>Тестовые вопросы для АКР №5</u></p> <p>Что за эксперимент представлен на рисунке?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Разгон, работа, торможение на x/x 2) Разгон, работа, торможение с активной нагрузкой на валу двигателя 3) Разгон, работа, торможение с реактивной нагрузкой на валу двигателя  <ol style="list-style-type: none"> 4) Наброс нагрузки в статическом режиме работы двигателя

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>5) Наброс нагрузки во время разгона двигателя</p> <p>В каком режиме работает двигатель в момент времени $t = 0.8$ с?</p>  <p>1) Двигательный режим 2) Рекуперативное торможение 3) Торможение противоключением 4) Динамическое торможение 5) Холостой ход</p> <p>Каков характер статической нагрузки у двигателя?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="739 367 1680 782" data-label="Figure"> <p>The graph displays three power components over a 2.6-second interval. The y-axis represents power in Watts, ranging from -200 to 300. The x-axis represents time t in seconds, ranging from 0 to 2.6. The purple line (Active Power) starts at 0, rises to 200 W at $t = 0.4$ s, remains constant until $t = 1.4$ s, and then decays to 0 W by $t = 2.0$ s. The blue line (Reactive Power) follows a similar path but reaches a peak of approximately 200 W at $t = 0.5$ s. The red line (No-load Power) starts at 0, drops to -100 W at $t = 0.2$ s, reaches a minimum of -150 W at $t = 0.5$ s, and remains constant until $t = 1.4$ s, where it drops to -200 W, remaining constant until $t = 2.0$ s.</p> </div> <div data-bbox="739 798 963 925" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> 1) Активный 2) Реактивный 3) Нет нагрузки </div> <div data-bbox="739 973 1478 1013" data-label="Text"> <p>Поясните работу двигателя на участке времени $t = c$.</p> </div>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																												
		<div data-bbox="748 344 1675 935" data-label="Figure"> <p>График зависимости тока от времени. Ось времени (X) имеет значения от 0 до 2,6 с шагом 0,2. Ось тока (Y) имеет значения от -150 до 250 с шагом 50. Три кривые: фиолетовая (разгон в двигат. режиме), синяя (разгон в генераторном режиме), красная (статический режим).</p> <table border="1"> <caption>Приблизительные значения тока по времени</caption> <thead> <tr> <th>Время (с)</th> <th>Ток (А) - Фиолетовая кривая</th> <th>Ток (А) - Синяя кривая</th> <th>Ток (А) - Красная кривая</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>50</td><td>50</td><td>-50</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>150</td><td>150</td><td>-50</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>220</td><td>200</td><td>-100</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>220</td><td>200</td><td>-100</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>220</td><td>200</td><td>-100</td></tr> <tr><td>1,2</td><td>220</td><td>180</td><td>20</td></tr> <tr><td>1,4</td><td>220</td><td>180</td><td>0</td></tr> <tr><td>1,6</td><td>150</td><td>180</td><td>-50</td></tr> <tr><td>1,8</td><td>50</td><td>50</td><td>-50</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2,2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2,4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2,6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="748 944 1355 1193" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> 1) Разгон в двигательном режиме 2) Разгон в генераторном режиме 3) Статический двигательный режим 4) Статический генераторный режим 5) Торможение под нагрузкой (двиг. режим) 6) Торможение без нагрузки (генер. режим) </div> <div data-bbox="748 1283 1982 1321" data-label="Text"> <p>Какая перегрузочная способность по току у двигателей краново-металлургической серии?</p> </div> <div data-bbox="748 1327 828 1444" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1,5 2) 2,5 3) 3 </div>	Время (с)	Ток (А) - Фиолетовая кривая	Ток (А) - Синяя кривая	Ток (А) - Красная кривая	0	0	0	0	0,2	50	50	-50	0,4	150	150	-50	0,6	220	200	-100	0,8	220	200	-100	1,0	220	200	-100	1,2	220	180	20	1,4	220	180	0	1,6	150	180	-50	1,8	50	50	-50	2,0	0	0	0	2,2	0	0	0	2,4	0	0	0	2,6	0	0	0
Время (с)	Ток (А) - Фиолетовая кривая	Ток (А) - Синяя кривая	Ток (А) - Красная кривая																																																											
0	0	0	0																																																											
0,2	50	50	-50																																																											
0,4	150	150	-50																																																											
0,6	220	200	-100																																																											
0,8	220	200	-100																																																											
1,0	220	200	-100																																																											
1,2	220	180	20																																																											
1,4	220	180	0																																																											
1,6	150	180	-50																																																											
1,8	50	50	-50																																																											
2,0	0	0	0																																																											
2,2	0	0	0																																																											
2,4	0	0	0																																																											
2,6	0	0	0																																																											

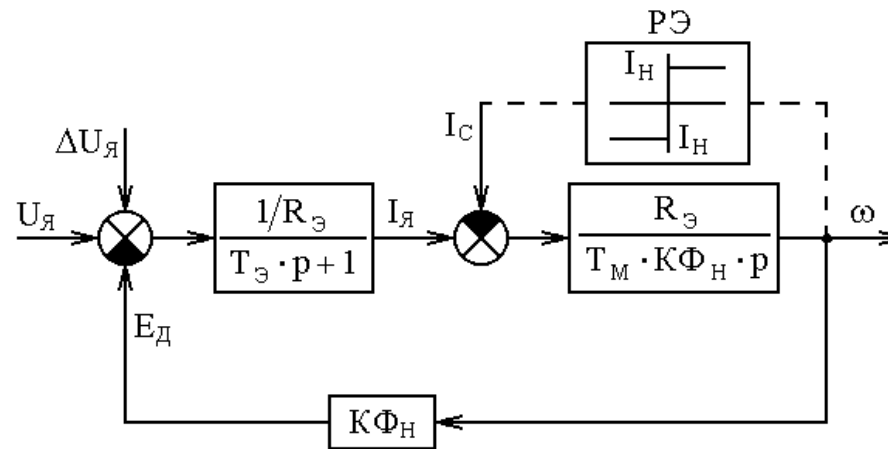
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		4) 5

Б1.О.06 Компьютерные, сетевые и информационные технологии

ОПК-2.1 Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств

Домашнее задание №1 –Обработка массивов данных. Написание программы на языке Matlab для «прорядки» массива данных;

Постройте структурную схему двигателя постоянного тока в программе Matlab. Получите переходные процессы тока и скорости в виде трёхмерного массива данных на 40 тыс. строк.



Прорядите массив до 4 тыс. строк программно.

Текст программы Matlab:

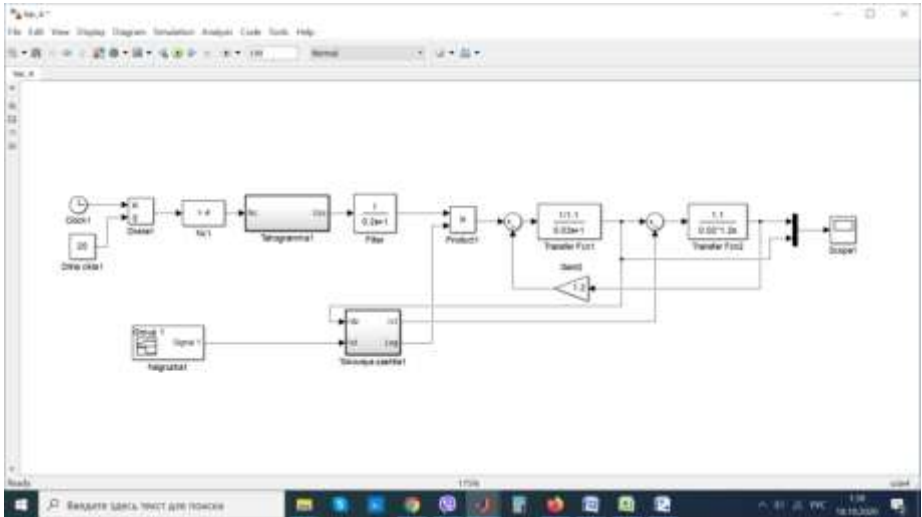
```

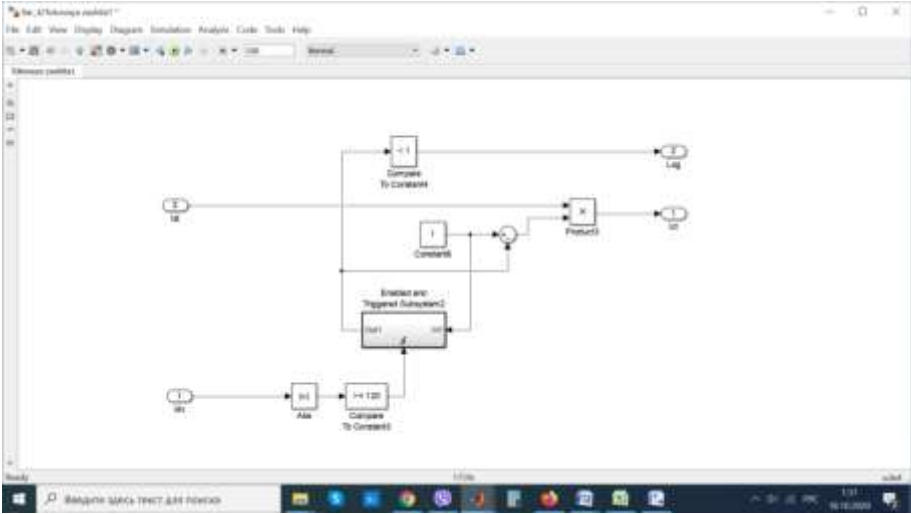
k=100           % во сколько раз пропорционально уменьшить массив
i=size(A,1);    % определение количества строк
A1=A(1:k:i,:)  % формирование уменьшенного массива A1

```

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства														
		Варианты заданий:														
		№ вар. пар ам.											0	1	1	2
		В	20	20	20	20	20	20	40	40	40	40	40	40	40	40
		КФ н, В-с	.2	.4	.6	.8	.0	.2	.2	.0	.8	.6	.1	.4	.2	
		RЭ, Ом	.1	.73	.55	.44	.36	.31	.62	.72	.88	.1	.1	.46	.2	
		ТМ, с	.02	.017	.015	.013	.012	.01	.01	.015	.025	.035	.0	.045	.046	
		Iн, А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.4	0	0	
		<p>Для всех вариантов $TЭ = 0.03$ с.</p> <p>Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие существуют методы моделирования САР электропривода? 2. Каковы методы и принципы аналогового моделирования? 3. Каковы методы и принципы цифрового моделирования? 4. Каковы особенности структурного метода моделирования? 5. Каковы свойства идеального операционного усилителя? Его основные характеристики. 6. Перечислите основные свойства типовых линейных звеньев систем автоматического регулирования. 7. По какому принципу реализуется нелинейное звено в программе структурного моделирования? 														

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="651 347 2092 427">Домашнее задание №2 – Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в программе Matlab Simulink;</p> <div data-bbox="750 478 1668 949" style="text-align: center;"> </div> <ol data-bbox="651 1005 2092 1437" style="list-style-type: none"> 1) разгон двигателя на холостом ходу до максимальной скорости и торможение до нуля; 2) разгон до максимальной скорости и торможение, при приложении $M_C = K\Phi_H \cdot I_{яH}$ при разгоне и снятии статического момента при торможении; 3) приложение скачка напряжения якоря $U_я$ при: <ol style="list-style-type: none"> а) $K\Phi_0 = K\Phi_H, U_{я0} = U_{яH}$, б) $K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H, U_я = U_{яH}$; 4) приложение скачком $M_C = M_H$ при: <ol style="list-style-type: none"> а) $K\Phi_0 = K\Phi_H, U_{я0} = U_{яH}$, б) $K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H, U_я = U_{яH}$; 5) изменение скачком потока возбуждения двигателя $\Delta K\Phi_0 = +0.1K\Phi_H$ при $U_я = U_{яH}, K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H$.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ с НВ) при $\Phi = \text{const}$. Расчет параметров структурной схемы ДПТ с НВ, реализация в среде MatLab Simulink. 2. Как реализовать активную и реактивную статические нагрузки для ДПТ с НВ в среде структурного моделирования MatLab Simulink? 3. Структурная схема ДПТ с НВ при двухзонном регулировании скорости. Расчет параметров структурной схемы, реализация в среде MatLab Simulink. <p style="text-align: center;">Домашнее задание №3 – Моделирование логической цепи защиты ДПТ с НВ в программе Matlab Simulink и визуализация переходных процессов;</p> <p style="text-align: center;">Реализовать токовую защиту двигателя постоянного тока в программе Matlab, построить и визуализировать переходные процессы тока и скорости</p> <div style="text-align: center;">  </div>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		
ОПК-2.2	<p>Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций</p>	<p>Домашнее задание №4 - 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

Б1.О.08 Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах

ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных компьютерных средств	Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена: <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите основные характеристики микроконтроллеров семейства STM32F4. 2. Поясните схему тактирования контроллера STM32F407VGT6. 3. Как настраивается тактирование периферии контроллера STM32F407VGT6? 4. Что представляет из себя интерфейс FSMC в контроллере STM32F407VGT6? 5. Что представляет из себя интерфейс SDIO в контроллере STM32F407VGT6? 6. Какие режимы пониженного энергопотребления присутствуют в контроллере STM32F407VGT6? 7. Чем отличаются друг от друга библиотеки SPL и HAL? 8. Опишите общий принцип использования периферии контроллера STM32F407VGT6. 9. Какие средства программирования контроллеров STM32 вы знаете?
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в	Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена: <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое OpenOCD? Как и для чего он используется? 2. Что такое Bare Metal? Как и для чего он используется? 3. Как настроить комплект Qt Creator для написания программного обеспечения контроллера?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	виде отчетов и презентаций	4. Какие системы сборки проектов вы знаете? 5. Что такое Makefile? Как и для чего он используется? 6. Что такое GDB? Как и для чего он используется? 7. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32?
Б1.О.ДВ.01.01 Планирование эксперимента		
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> <ol style="list-style-type: none"> 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 отчетов и презентаций.	<i>Указаны в перечне аудиторных контрольных работ</i> <ol style="list-style-type: none"> 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. 4. Методика проведения регрессионного анализа. 5. Составить план эксперимента (ПФЭ 22), определить уравнение регрессии, провести его анализ.
Б1.О.ДВ.01.02 Основы инженерного эксперимента		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с	<i>Указаны в заданиях для внеаудиторной самостоятельной работы</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. По заданным экспериментальным данным получить уравнение регрессии. 2. Спланировать эксперимент и обработать его результаты. 3. Провести дисперсионный анализ.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	учетом автоматизированных и компьютерных средств.	
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций.	<p><i>Указаны в перечне аудиторных контрольных работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 4. Методика проведения регрессионного анализа. 5. Составить план эксперимента (ПФЭ 22), определить уравнение регрессии, провести его анализ.
Б2.О.02(У) Учебная - практика по получению первичных навыков с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств	<p>Задание для отчета по практике:</p> <p>Раздел 1. Современные методы теоретических и экспериментальных исследований с помощью компьютерных программ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Сделать обзор компьютерных программ по структурному моделированию автоматизированных электроприводов 1.2. Выбрать компьютерную программу для структурного моделирования наиболее подходящую для объекта регулирования темы ВКР. 1.3. Изучить программное обеспечение на предмет полноценного анализа автоматизированного электропривода в статических и динамических режимах работы. <p>Раздел 2. Программа структурного моделирования Matlab Simulink. Моделирование автоматизированного электропривода, согласно выбранной теме ВКР</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Рассчитать структурную схему системы автоматического регулирования выбранного электропривода для ВКР.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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>Раздел 3. 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>Задание для отчета по практике:</p> <p>Раздел 4. 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> <p>4.2. Рассчитать и визуализировать переходные процессы основных регулируемых координат электропривода.</p> <p>4.3. Подготовить отчет по практике.</p>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПК-1– Способность разрабатывать концепции и формирование технического задания на проектирование системы электропривода		
Б1.В.04 Энерго- и ресурсосбережение средствами автоматизированного электропривода		
ПК-1.1	Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на	<p>Вопросы к разделу 1.</p> <p>1. В каких источниках информации отражены передовой отечественный и зарубежный научно-производственный опыт в профессиональной сфере деятельности;</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	проектирование системы электропривода	<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 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>Вопросы к разделу 2.</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 применения многоскоростных электродвигателей.</p> <p>7.Охарактеризуйте проблемы энергосбережения в электроприводах, используемых в сфере коммунального хозяйства.</p> <p>Вопросы к разделу 3.</p> <p>1. Какие структуры электроприводов постоянного тока с подчиненным регулированием параметров</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>применяются в агрегатах металлургического производства. Приведите примеры реализации и покажите оцените возможности энерго-ресурсосбережения.</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 автономного инвертора напряжения?</p> <p>Вопросы к разделу 4.</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> <p>13. Какими способами осуществляется прогнозирование остаточного ресурса</p>
Б1.В.05 Современные проблемы науки и производства (электроэнергетики)		
ПК-1.1	Формирует концепции	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода	<p>Примерные вопросы для устного опроса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 1. Научное исследование как форма познавательной деятельности. 2. Классификация научных исследований. 3. Этапы научно-исследовательской работы. 4. Понятие научного метода. <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы организации научного исследования. 2. Цели научного исследования. Понятие научного знания. 3. Описание схемы лабораторной установки. <ol style="list-style-type: none"> 1. Снятие характеристик АД. 2. Методы расчета параметров двигателя. <ol style="list-style-type: none"> 1. Описание программно-аппаратного комплекса для исследования переходных процессов АД. 2. Схемы замещения. Определение параметров схемы замещения АД на основании экспериментальных данных. <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы проведения экспериментов переходных процессов напряжения и тока АД. 2. Методы прямого пуска и свободного выбега АД. 3. Переходные процессы в АД при прямом пуске и в свободном выбеге. <ol style="list-style-type: none"> 1. Снятие осциллограмм напряжений и токов 2. Расчет потокосцеплений поля ротора и статора. 3. Определение механической постоянной времени <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспериментальные и теоретические исследования режимов работы системы «ТП-ДПТ-НВ»
Б2.В.01(П) Производственная - научно-исследовательская работа		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-1.1	Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода	<p>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Огласите перечень субъектов авторских прав. 2. Назовите отличие между автором и правообладателем. 3. Что такое плагиат? 4. Приведите порядок регистрации авторских прав. 5. Раскройте содержание терминов: <ul style="list-style-type: none"> - наука, научное знание, научное произведение; - научно-исследовательская деятельность, научно-техническая деятельность. 6. Назовите отличия между научно-исследовательской работой и опытно-конструкторской работой. 7. Какие положения изучаются в рамках патентных исследований? 8. Что содержится в следующих документах: <ul style="list-style-type: none"> - научно-техническая документация? - техническая документация? - технологическая документация? 9. Перечислите основные виды научных произведений. 10. Что такое научная статья и научный доклад? <p>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте общий принцип разработки и расчета систем подчиненного регулирования. 2. Какие методы оптимизации Вы знаете? 3. Приведите структуру систем подчиненного регулирования и охарактеризуйте особенности расчета её параметров. 4. Охарактеризуйте особенности расчета систем подчиненного управления с двухзонным регулированием скорости. 5. Опишите принцип построения, функционирования и расчета систем управления с ПИ-

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>регулятором скорости и отрицательной обратной связью по току.</p> <p>6. Назовите преимущества электроприводов переменного тока.</p> <p>7. Охарактеризуйте особенности управления скоростью асинхронного электропривода при регулировании напряжения на статоре.</p> <p>8. В чем заключается принцип частотного регулирования асинхронным электродвигателем и какие законы частотного регулирования реализуются в современных системах электроприводов?</p> <p>9. В чем заключается принцип векторного управления скоростью асинхронного частотно-регулируемого электропривода?</p> <p>10. Охарактеризуйте особенности принципа регулирования момента и скорости синхронного двигателя.</p> <p>11. Какие преимущества дает применение систем электроприводов с активными выпрямителями?</p> <p>12. Охарактеризуйте системы электроприводов переменного тока с многоуровневыми преобразователями.</p> <p>13. Какие проблемы необходимо решать в частотно-регулируемых асинхронных электроприводах с ШИМ-управлением?</p> <p>14. Какие преимущества дают системы с машинами двойного питания?</p> <p>15. Охарактеризуйте системы электроприводов переменного тока с вентильным двигателем.</p> <p>16. Дайте характеристику тенденциям в развитии современного электропривода на базе новых типов электродвигателей.</p> <p>Примерный перечень тем для проведения производственной научно-исследовательской работы</p> <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 станков для производства проволоки.</p> <p>4. Исследование электроприводов насосных установок на основе систем ПЧ-АД.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<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 «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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Б2.В.02(П) Производственная - научно-исследовательская работа		
ПК-1.1	Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода	<p>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Огласите перечень субъектов авторских прав. 2. Назовите отличие между автором и правообладателем. 3. Что такое плагиат? 4. Приведите порядок регистрации авторских прав. 5. Раскройте содержание терминов: 6. - наука, научное знание, научное произведение; 7. - научно-исследовательская деятельность, научно-техническая деятельность. 6. Назовите отличия между научно-исследовательской работой и опытно-конструкторской работой. 7. Какие положения изучаются в рамках патентных исследований? 8. Что содержится в следующих документах: 8. - научно-техническая документация? 9. - техническая документация? 10. - технологическая документация? 9. Перечислите основные виды научных произведений. 10. Что такое научная статья и научный доклад? <p>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте общий принцип разработки и расчета систем подчиненного регулирования. 2. Какие методы оптимизации Вы знаете? 3. Приведите структуру систем подчиненного регулирования и охарактеризуйте особенности расчета её параметров. 4. Охарактеризуйте особенности расчета систем подчиненного управления с двухзонным регулированием скорости.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>5. Опишите принцип построения, функционирования и расчета систем управления с ПИ-регулятором скорости и отрицательной обратной связью по току.</p> <p>6. Назовите преимущества электроприводов переменного тока.</p> <p>7. Охарактеризуйте особенности управления скоростью асинхронного электропривода при регулировании напряжения на статоре.</p> <p>8. В чем заключается принцип частотного регулирования асинхронным электродвигателем и какие законы частотного регулирования реализуются в современных системах электроприводов?</p> <p>9. В чем заключается принцип векторного управления скоростью асинхронного частотно-регулируемого электропривода?</p> <p>10. Охарактеризуйте особенности принципа регулирования момента и скорости синхронного двигателя.</p> <p>11. Какие преимущества дает применение систем электроприводов с активными выпрямителями?</p> <p>12. Охарактеризуйте системы электроприводов переменного тока с многоуровневыми преобразователями.</p> <p>13. Какие проблемы необходимо решать в частотно-регулируемых асинхронных электроприводах с ШИМ-управлением?</p> <p>14. Какие преимущества дают системы с машинами двойного питания?</p> <p>15. Охарактеризуйте системы электроприводов переменного тока с вентильным двигателем.</p> <p>16. Дайте характеристику тенденциям в развитии современного электропривода на базе новых типов электродвигателей.</p> <p>Примерный перечень тем для проведения производственной научно-исследовательской работы</p> <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 станков для производства проволоки.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<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 волоочильного тянущего блока – моталки прямоточного волоочильного 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 «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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		литья заготовок.
Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика		
ПК-1.1	Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <p>Задание №1 На основе полученных в производственном цеху материалов подготовить отчет о электроприводе технологического агрегата.</p> <p>Задание №2 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 переходных процессов.</p> <p>Задание №3 Модернизируйте реализованную в задании №2 СУЭП, качественно улучшив хотя бы показатель качества переходных процессов. Сделайте соответствующие выводы.</p>
ФТД.01 Инновационные направления в электроприводе		
ПК-1.1	Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода	<p>Домашнее задание №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зарегистрироваться на сайте Elibrary.ru 2. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР. 3. Скачать статьи и научные работы по возможности. 4. Зарегистрироваться на сайте ieeeexplore.org 5. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР на английском языке. 6. Скачать статьи и научные работы по возможности. 7. Осуществить электронный патентный поиск на сайтах российских патентных ведомств. <p>Домашнее задание №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспортировать массив данных из Matlab Simulink в Excel, построить графическое изображение, распечатать изображение. 2. Вывести графическое изображение переходных процессов основных координат электропривода в Matlab Simulink, распечатать изображение.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		3. Вывести графическое изображение переходных процессов аналогового усилителя в Multisim, распечатать изображение.
ФТД.02 Основы научной и инновационной работы		
ПК-1.1	Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода	Домашнее задание №1 1. Зарегистрироваться на сайте Elibrary.ru 2. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР. 3. Скачать статьи и научные работы по возможности. 4. Зарегистрироваться на сайте ieeeexplore.org 5. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР на английском языке. 6. Скачать статьи и научные работы по возможности. 7. Осуществить электронный патентный поиск на сайтах российских патентных ведомств.
ПК-2 Способность контролировать полный цикл разработки проекта системы электропривода		
Б1.В.03 Автоматизированный электропривод Shneider Electric		
ПК-2.1	Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода	Примерные вопросы и задания: 1. Низковольтное электрооборудование промышленных предприятий Shneider Electric. 2. Цепи управления преобразователя ATV71. 6. Параллельное подключение преобразователей частоты.. 7. Схема подключения и расчет тормозного резистора 8. Активный выпрямитель и его свойства 9. Механические характеристики АД в системе ПЧ со скалярным регулированием. Диапазон регулирования. 10. Механические характеристики АД в системе ПЧ с векторным регулированием. Диапазон регулирования. Бездатчиковое регулирование. 11. Графический терминал. Кнопки управления 12. Быстрый пуск преобразователя. Заводские уставки. 13. Программа SoMove. Основные характеристики 14. Диагностика преобразователя 15. Прикладные функции ПЧ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		16. Коммуникация преобразователя с контроллером 17. Ускоренный запуск преобразователя 18. Идентификация электродвигателя 19. Уровни доступа. Пароль.
Б1.В.ДВ.02.01 Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации		
ПК-2.1	Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода	Примерные вопросы и задания: Указать методику выбора серийных преобразователей частоты для электроприводов Указать перечень мероприятий по обеспечению безопасности работ при наладке и вводу в эксплуатацию электроприводов и систем автоматизации Указать перечень нормативных документов при оформлении проектной документации Составить техническое задание на проектирование электропривода одного из металлургических агрегатов Указать последовательность работы при технико-экономическом обосновании модернизации электропривода Составить техническое задание на разработку одного из средств автоматизации в металлургии Провести выбор мощности двигателя для конкретного механизма Провести выбор вентильного преобразователя для питания двигателя Провести параметрирование для конкретного электропривода
Б1.В.ДВ.02.02 Современный автоматизированный электропривод		
ПК-2.1	Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода	Примерные вопросы и задания: Модуль 1 1. Дайте определение электрического привода и приведите общую структуру электропривода. 2. Объясните назначение основных элементов и частей электропривода. 3. Как классифицируются электрические приводы? 4. Какие элементы относятся к механической части электропривода? 5. Объясните, в каких случаях можно получить многомассовую кинематическую схему механической части системы, покажите моменты и скорости, действующие на отдельные массы этой системы.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>6. Каким образом можно получить упрощенную одномассовую систему?</p> <p>7. Для чего выполняется операция приведения статистических моментов и моментов инерции системы электропривода?</p> <p>8. В чем отличие расчета приведенного момента сопротивления нагрузки механизма при различных направлениях потока энергии механической части электропривода?</p> <p>9. Объясните особенности приведения поступательного движения механизма к вращательному движению двигателя.</p> <p>10. Что такое установившийся и переходный режимы работы электропривода?</p> <p>11. Какие моменты действуют на электропривод в установившемся и переходном режимах?</p> <p>12. Запишите и объясните уравнение движения электропривода для одномассовой системы.</p> <p>13. В каких режимах будет работать двигатель при $c M \square M$, $c M \square M$ и $c M \square M$, а также если уравнение движения имеет вид $c \text{дин } M \square M \square M$?</p> <p>14. Представить уравнение движения электропривода для режимов работы: двигательного ускоренного и тормозного замедленного.</p> <p>15. Уравнение движения электропривода при $c M \square M$ имеет вид: $c \text{дин } \square M \square M \square M$. В каком режиме работает двигатель и как изменится этот режим при $c M \square M$?</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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <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"> – при неизменном потоке и для различных напряжений; – при неизменном напряжении и различных потоках; – при неизменных напряжении и потоке, но при различных сопротивлениях цепи якоря. <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 $U_n = 220$ В, $P_n = 40$ кВт, если ток возбуждения составляет 0,025 от I_n.</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</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>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 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>26. Чем объяснить, что характеристики при ослаблении магнитного потока пересекаются в одной точке при ? $\square \square$ я I f $\square \square$ 0 $\square \square$</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 (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? $\square \cos$</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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> <p>19. Какое соотношение является допустимым для двигателя последовательного возбуждения из соображений механической прочности электрической машины? $n \square \square \max$</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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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 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>Модуль 4</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"> – для другого сопротивления ротора; – для другого напряжения, к которому подключен статор; – для другой частоты сети? <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</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>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> <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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>генераторный режим.</p> <p>24. Чем объяснить появление больших токов при переходе в режим противовключением 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> <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 ? $\text{const } f U$ □</p> <p>34. Как влияет учет насыщения на величины критического и пускового моментов двигателя при различных частотах и законе ? $\text{const } f U$ □</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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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"> 1. Какие виды переходных режимов имеют место при работе электропривода? 2. Какое практическое значение имеют переходные процессы в электроприводе? 3. Для каких рабочих машин характер переходного процесса не имеет существенного значения? 4. В каких случаях для разомкнутых электроприводов исследуются механические и электромагнитные переходные процессы? 5. Объясните физическую сущность электромеханической и электромагнитной постоянных времени. Каким образом могут быть определены постоянные времени и ? $\tau_{\text{я}}$ $\tau_{\text{Т}}$ $\tau_{\text{Т}}$ $\tau_{\text{я}}$ $\tau_{\text{Т}}$ 7. Как определяется длительность переходного процесса при известных значениях постоянных времени? 8. Представьте и объясните основные уравнения для скорости и тока двигателя при переходных процессах. 9. Почему при приложении нагрузки к валу двигателя постоянного тока увеличивается ток якоря? 10. Каким образом может быть определено время разгона двигателя при одноступенчатом и многоступенчатом пусках? 11. Представьте и объясните кривые переходных процессов при пуске, торможении противовключением и динамическом торможении. 12. Представьте и объясните кривые переходных процессов для скорости и тока двигателя постоянного тока независимого возбуждения при учете электромагнитной инерции якоря. 13. Как влияет изменение сопротивления при переходных процессах на длительность их протекания? 14. Объясните особенность исследования переходных процессов в разомкнутых электроприводах с асинхронным двигателем. 15. Для какой цели необходимо форсирование при пуске двигателя постоянного тока изменением напряжения? 16. Какие способы применяются для ускорения электромагнитных переходных процессов в обмотках возбуждения электрических машин? 17. Перечислите способы форсирования и покажите, как будет изменяться ЭДС генератора при разных способах форсирования.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <p>22. Какая составляющая потерь 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>
Б2.В.03(П) Производственная - проектная практика		
ПК-2.1	Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка проблемы, которую будет решать проект; 2. Постановка целей и задач, необходимых для реализации про-екта; 3. Обоснование актуальности проекта; 4. Обоснование ожидаемых результатов внедрения проекта; 5. Технические характеристики основного силового электрообо-рудования (тиристорных

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>преобразователей, тиристорных возбудителей, преобразователей частоты, инверторов, силовых 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>
Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика		
ПК-2.1	Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <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"> - принципиальная электрическая схема системы автоматического управления электроприводом с описанием назначения элементов схемы и принципом работы; - по возможности осциллограммы нагрузок на электропривод в различных режимах работы; - принципы работы механизма; - эксплуатация и ремонт электрооборудования периодичность плановых ремонтов; - организация работы по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды. <p>1. Характеристики основного и вспомогательного механического оборудования.</p> <p>2. Характеристики основного и вспомогательного электрического оборудования.</p> <p>3. Характеристики системы автоматического управления электроприводами.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>В период практики студент должен получить ответы на следующие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структурная схема автоматизированного электропривода с описанием её работы и назначением отдельных элементов; - принципиальная электрическая схема системы автоматического управления электроприводом с описанием назначения элементов схемы и принципом работы; - по возможности осциллограммы нагрузок на электропривод в различных режимах работы; <p>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет</p>
ПК-3: Способность осуществлять мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода		
Б1.В.03 Автоматизированный электропривод Shneider Electric		
ПК-3.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схемы подключения токоограничивающих реакторов и сглаживающих дросселей. Коэффициент пульсаций. 2. Схемы подключения пассивных фильтров и синусных фильтров. 3. Схемы подключения двигателей на большие расстояния 4. Схема подключения и расчет тормозного резистора
Б2.В.03(П) Производственная - проектная практика		
ПК-3.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка проблемы, которую будет решать проект; 2. Постановка целей и задач, необходимых для реализации про-екта; 3. Обоснование актуальности проекта; 4. Обоснование ожидаемых результатов внедрения проекта; 5. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбудителей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров и т.д.)

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		6. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки (механизма). 7. Функциональные схемы системы управления электроприводом технологической установки (механизма). 8. Алгоритмы работы электропривода при отработке заданной технологии. 9. Технологический процесс цеха, установки, механизма. 10. Технические характеристики технологической установки (механизма). 11. Кинематическая схема технологической установки (механизма). 12. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки (механизма) (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)
Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика		
ПК-3.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода	Примерные вопросы и задания: 1. Общая характеристика предприятия (цеха). 2. Основные требования, предъявляемые к режимам работы электроприводов В период практики студент должен получить ответы на следующие вопросы: - принципы работы механизма; - эксплуатация и ремонт электрооборудования периодичность плановых ремонтов; - организация работы по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды. Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет.
Б2.О.01(У) Учебная - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы		
ПК-3.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>16. Как рассчитать параметры якорной цепи ДПТ?</p> <p>17. Как рассчитать параметры электромеханического преобразователя ДПТ?</p> <p>18. Как определить корни характеристического уравнения ДПТ?</p> <p>Вопросы и задания по САР электропривода постоянного тока</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы оптимизации в системах подчиненного регулирования координат. 2. Расчет передаточных функций регуляторов. 3. Порядок настройки контура регулирования якорного тока. 4. Порядок настройки контура регулирования скорости. 5. Логарифмические частотные характеристики при модульном и симметричном оптимумах 6. Влияние параметров САР на статические и динамические свойства системы. 7. Структурная схема двухконтурной САР скорости. 8. Ограничение координат и производных в системах подчиненного регулирования координат. 9. Оценка качества статических и динамических свойств замкнутой системы. 10. Пуск под «отсечку» на холостом ходу и под нагрузкой. 11. Пуск от ЗИ в системах регулирования с П – РС и ПИ- РС. 12. Реакция системы регулирования скорости с П – РС и ПИ- РС на наброс нагрузки. 13. Особенности работы схемы двухзонного регулирования скорости. 14. Осуществление автоматического разделения зон регулирования. 15. Особенности настройки контура регулирования тока возбуждения, структурная схема контура регулирования тока возбуждения и потока двигателя. 16. Настройка датчика ЭДС двигателя. 17. Оценка качества динамических свойств системы двухзонного регулирования скорости. 18. Компенсация нелинейностей, связанных с двухзонным регулированием. 19. Особенности работы системы двухзонного регулирования при пуске под отсечку и от задатчика интенсивности. 20. Структурная схема трехконтурной системы регулирования. 21. Особенности работы позиционной САР при малых, средних и больших перемещениях.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		22. Фазовые характеристики при обработке перемещений. 23. Оценка качества статических и динамических свойств позиционной САР.
Б1.В.02 Регулируемый электропривод переменного тока		
ПК-4.1	Осуществляет контроль изготовления, испытаний, внедрения и эксплуатации системы электропривода	Примерные вопросы и задания: 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. Раздел 2. 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. 2. Дать сравнительный анализ механических характеристик АД при различных соотношениях между напряжением и частотой питания статора двигателя. 3. В чем отличия механических характеристик АД при его питании от источников напряжения и тока? 4. Оцените области допустимых значений токов, напряжений, магнитных потоков и скорости АД при его частотном регулировании.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>5. Как реализуется модель АДв среде Matlab_Simulink при его частотном регулировании?</p> <p>6. Как программируются параметры АД в электроприводах.фирмы Siemens (Simovvert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>7. Как программируются разомкнутая САР ПЧ-АД в электроприводах.фирмы Siemens (Simovvert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>8. Как получить кривые переменных в электроприводе с помощью программы Drive Monitor?</p> <p>9. Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратными связями по току статора в электроприводах .фирмы Siemens (Simovvert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>10.Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратной связью по скорости в электроприводах .фирмы Siemens (Simovvert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>11. Как реализуется модель разомкнутой и скалярной САР ПЧ-АД в среде Matlab_Simulink?</p> <p>12. Оцените диапазоны частотного регулирования скорости АД в разомкнутой системе управления при различных зависимостях статического момента на валу АД от его скорости.</p> <p>13. Какие факторы влияют на выбор минимального и максимального значений частоты и напряжения на выходе преобразователя частоты?</p> <p>14. Какие обратные связи способствуют увеличению жесткости механической характеристики асинхронного частотно-регулируемого электропривода? Дать сравнительную оценку различным способам стабилизации скорости АД.</p> <p>15. Какими факторами ограничивается максимальный коэффициент положительной обратной связи по току статора АД в скалярной САР ПЧ-АД?</p> <p>16. Определите для электропривода с ПИ-регулятором скорости скалярной САР ПЧ-АД характер 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> <p>Раздел 3.</p> <p>1. На примере векторной диаграммы основного потокосцепления и тока статора АД показать общность физических взаимосвязей в двигателе постоянного тока и АД.</p> <p>2. Укажите особенности построения систем управления с ориентацией системы координат x, y по</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>вектору потокосцепления статора и ротора.</p> <p>3. Объясните назначение функциональных устройств А1...А12 и блоков ЭМФ и ИМ на функциональной схеме САР с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД.</p> <p>4. Как реализуется модель векторной САР с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД в среде Matlab_Simulink?</p> <p>5. Построить и сравнить регулировочные характеристики асинхронного электропривода и диаграммы изменений частоты, напряжения, составляющих тока статора по осям х и у, магнитного потока ротора в функции сигнала управления скоростью АД в системе управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД при отсутствии и наличии статической нагрузки на валу двигателя.</p> <p>6. Построить и сравнить механические характеристики асинхронного электропривода и диаграммы изменения частоты, напряжения, составляющих тока статора по осям х и у, магнитного потока ротора в функции момента на валу АД в системе управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД при исходных заданных частотах выходного напряжения меньше и больше номинального их значения.</p> <p>7. Оценить изменение механической характеристики электропривода в этой же системе управления при вариациях параметров регуляторов скорости, тока, уровней ограничения в блоках БО1, БО2.</p> <p>Раздел 4.</p> <p>1. От каких параметров СД зависит его перегрузочная способность и как её можно регулировать?</p> <p>2. В чём состоят конструктивные различия между асинхронным и синхронным двигателями?</p> <p>3. В каких электроприводах целесообразно применять синхронные двигатели с частотным регулированием скорости?</p> <p>4. Как реализуется модель векторной САР ПЧ-СД в среде Matlab_Simulink?</p> <p>5. Как программируются векторная САР ПЧ-СД с обратной связью по скорости в электроприводах. Фирмы Siemens (Sinamics)?</p> <p>6. В чём заключаются особенности системы управления синхронным двигателем с прямой ориентацией по вектору потокосцепления ротора.</p>
Б2.В.04(Пд) Производственная-преддипломная практика		
ПК-4.1	Осуществляет контроль изготовления, испытаний, внедрения и	<p>Примерные вопросы для подготовки к защите отчета по практике</p> <p>- кинематическая схема механизма и её характеристики (передаточные числа редукторов, моменты инерции отдельных частей и т.д.);</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	эксплуатации системы электропривода	<ul style="list-style-type: none"> - структурная схема силового канала действующего электропривода; - принципиальная электрическая схема силового канала с указанием защит и блокировок; - структурная схема автоматизированного электропривода с описанием её работы и назначением отдельных элементов; - принципиальная электрическая схема системы автоматического управления электроприводом с описанием назначения элементов схемы и принципом работы; - по возможности осциллограммы нагрузок на электропривод в различных режимах работы; - принципы работы механизма; - эксплуатация и ремонт электрооборудования периодичность плановых ремонтов; - организация работы по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды.