



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 № 5 от 28 февраля 2024 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**

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 стратегию решения проблемной ситуации	Примерные вопросы и задания: 1. Научное исследование как форма познавательной деятельности. 2. Классификация научных исследований. 3. Этапы научно-исследовательской работы.

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	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>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 содержит содержание аргументированно стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<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> <p>Перечислить основные организационные и технические мероприятия по энергосбережению</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
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, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной	<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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>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 предприятия</p>
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p>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> <p>Перечислить основные организационные и технические мероприятия по энергосбережению</p>
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 решения через реализацию проектного	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>1. Приведите критерии успешности проектов.</p> <p>2. Что нужно сделать, если заказчик сократил сроки проекта?</p> <p>3. Какая из методологий основана на итеративной разработке, динамическом формировании требований и обеспечении их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри самоорганизующихся структур?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	управления	
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 дополнительные изменения в план	<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
	реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что будет выгодно отличать вас в конкурентной борьбе? 2. Кого лучше выбрать, если задача творческая и требует большой вовлеченности в долгосрочной перспективе?
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стратегический и продакт маркетинг – одно и то же? 2. Средний возраст успешного стартапера в развитых странах? 3. Полезны ли бесплатные консультанты?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>1. Верно ли, что самый эффективный способ узнать, что хочет корпорация – проанализировать их предыдущие сделки?</p> <p>2. Что чаще всего используют в качестве мультипликатора?</p>
<p>УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>		
<p>Б1.О.03 Основы научной коммуникации</p>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <p>Тест:</p> <p>1. Специфическая форма профессионального общения, основанная на обмене научной информацией – это</p> <p>а) массовая коммуникация</p> <p>б) научная коммуникация</p> <p>в) межкультурная коммуникация.</p> <p>2. Мимика, жесты, фотодокументы, темп речи – это ... средства научной коммуникации</p> <p>а) вербальные</p> <p>б) невербальные</p> <p>в) технические.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3. Что не является техническим средством научной коммуникации</p> <p>а) речь б) телеконференция в) электронные рассылки г) факс</p> <p>4. Конфронтация лежит в основе ...</p> <p>а) дискуссии б) полемики</p> <p>5. Определите характер научной полемики по ее цели: победить любым путем, используя ложные доводы</p> <p>а) эвристический б) софистический в) аподиктический</p> <p>7. Эвристический характер научная полемика обретает:</p> <p>а) когда цель полемики сопряжена с достижением истины, основанной на законах мышления и логических правилах игры; б) когда цель спора сводится к тому, чтобы склонить к своему мнению собеседника; в) когда цель – победить любым путем, преднамеренно используя ложные доводы.</p> <p>7. Поиск научного согласия, формирование общего мнения – цель</p> <p>а) спора б) полемики в) дискуссии</p> <p>8. Что не относится к сильным аргументам</p> <p>а) точно установленные факты б) выводы, подтвержденные экспериментом в) уловки и суждения, построенные на алогизмах г) заключения экспертов</p> <p>9. Алогизм – это</p> <p>а) прием разрушения логики;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>б) прием логической аргументации, который представляет собой умозаключение, состоящее из трех суждений: двух посылок и вытекающего из них вывода;</p> <p>в) случайная, неосознанная или непреднамеренная логическая ошибка в мышлении (в доказательстве, в споре, диалоге);</p> <p>г) уловка, попытка получить неоправданное преимущество одной из сторон в научной дискуссии.</p>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Задание 1: Найдите в интернете на сайтах ЭБС «Лань», «Киберленинка» или «elibrary» научные статьи по темам, близким к теме вашего научного исследования (1-2 статьи на выбор), и проанализируйте их. Проследите движение научной мысли от проблемной ситуации к выводам. Выпишите языковые средства тональности и оценочности: указание на отсутствие или неполноту знаний, на сомнение, предположение, гипотезу, опыт истории и др. Какие языковые средства используются для оценки целей, метода исследования, результатов деятельности? Как вводятся идея и гипотеза? Соблюдаются ли правила логической аргументации, используются ли приемы критической аргументации в статье? Сделайте выводы. Напишите научную статью по теме вашего исследования.</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>Задание 1.: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи, содержащие дискуссию по вашей научной специальности, и проанализируйте их. Как выстроена аргументация в научной дискуссии? Дайте обзор основных точек зрения по данному предмету? В чем суть спора? Сформулируйте свою точку зрения. Кто из оппонентов более убедителен, на ваш взгляд? Что вы можете сказать о роли этой дискуссии в развитии науки. Приведите свои примеры актуальных для современной науки дискуссий.</p> <p>Задание 2: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии</p>
Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии	<p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте диалог из следующих реплик. 2. Исправьте ошибки в визитной карточке. 3. Составьте по образцу свою автобиографию.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	4.Подготовьте презентацию о себе.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	Перечень практических заданий 1.Прочтите текст и дополните его предложенными словами. 2.Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. 3.Прочитайте диалог и дополните недостающими репликами. 4.Выберите наилучший ответ для каждого вопроса 5.Составьте по образцу заявление о приеме на работу. 6. Подготовьте сообщение/презентацию по одной из пройденных тем, опираясь на соответствующие лексические выражения.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	Перечень практических заданий 1.Составьте сообщение, опираясь на истинные утверждения из предложенного списка. 2. Расположите части письма в правильном порядке. 3.Подготовьте сообщение/презентацию по одной из пройденных тем, опираясь на соответствующие лексические выражения. 4.Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, переведите его основные идеи и ответьте на вопросы. 5. Составьте письменно аннотации к текстам профессиональной тематики.
УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
Б1.О.03 Основы научной коммуникации		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных	Задание 1: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи по вашей научной специальности и проанализируйте их. Как вы оцениваете силу аргументов в этой научной полемике?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p>Соблюдают ли авторы законы аргументации: правила логической аргументации, критической аргументации. Применяется ли психологическая аргументация? Используют ли автор/авторы софизмы/паралогизмы? Выпишите из статьи специальные средства научного стиля. Выпишите из статьи языковые средства, с помощью которых авторы выражают свои эмоции и свое отношение к оппоненту.</p> <p>Задание 2: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи по вашей научной специальности. Проанализируйте аргументы сторон (логическую, критическую и психологическую аргументацию). Протестируйте тексты на наличие паралогизмов и софизмов. Представьте свою точку зрения на вопрос. В чем причины появления подобных дискуссий и что они дают науке?</p>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>Задание 1: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии. Проведите дискуссию, учитывая правила логической аргументации и этику межкультурных и межличностных отношений, и требования толерантности.</p> <p>Задание 2: Используя Российский индекс научного цитирования, найдите статьи, опубликованные за три последних месяца учеными университета или организации, в которой вы учитесь или работаете. На основе заголовков и резюме этих статей попробуйте выбрать одну статью для развлекательной новости и одну статью для познавательной новости в СМИ. Напишите текст новости.</p> <p>1. Задание 3: Придумайте заголовок и напишите ЛИД новости, по близкой вам проблематике. Продумайте, как могла бы</p>
Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p>Перечень практических заданий</p> <p>1. Прочитайте и проанализируйте текст (грамматические конструкции и клише, характерные для деловой корреспонденции).</p> <p>2. Поставьте предложения в правильном порядке, чтобы составить диалоги.</p> <p>3. Напишите деловое письмо по указанной теме.</p>
УК-5.2	Владеет навыками	Перечень практических заданий

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	1. Составьте список слов и выражений по указанной теме. 2. Дополните диалог недостающими репликами, характерными для делового общения. 3. Составьте деловое письмо, используя грамматические конструкции и клише, характерные для речевого этикета делового общения.
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
Б1.О.01. Методология и методы научного исследования		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	Примерные вопросы и задания: 1. Этапы организации научного исследования. 2. Цели научного исследования. Понятие научного знания. 3. Описание схемы лабораторной установки.
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Примерные вопросы и задания: 1. Снятие характеристик АД. 2. Методы расчета параметров двигателя.
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом	Примерные вопросы и задания: 1. Описание программно-аппаратного комплекса для исследования переходных процессов АД.

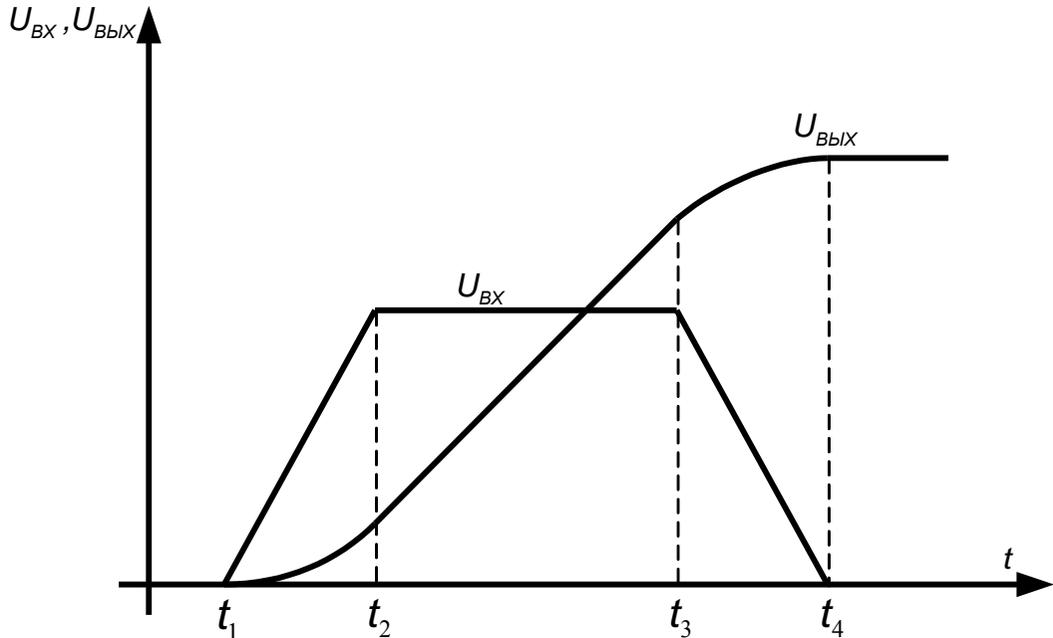
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	2. Схемы замещения. Определение параметров схемы замещения АД на основании экспериментальных данных.
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ 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 современной энергетики	Примерные вопросы и задания: 1. Эксперимент как метод научного исследования. 2. Математическое моделирование как метод научного исследования 3. Индуктивно-дедуктивные методы исследования: соединенный метод сходства и различия, метод остатков.
ОПК-1.2	Способен формулировать критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач	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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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.
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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
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. Математическое моделирование как метод научного исследования 2. Индуктивно-дедуктивные методы исследования: соединенный метод сходства и различия, метод остатков. 3. Эмпирические методы исследования: наблюдение, эксперимент. 4. Специфика исследований, используемых в электротехнике.
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций	Примерные вопросы и задания: 1. Подготовить отчет по практическому заданию - моделирование системы автоматического регулирования асинхронным двигателем; - моделирование системы автоматического регулирования ДПТ
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	<i>Практические задания, аудиторная контрольная работа №1-5 (тестирование) приведены в приложении 2.</i> Контрольные вопросы 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
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций	<p><i>Практические задания, аудиторная контрольная работа №1-5 (тестирование) приведены в приложении 2.</i></p> <p>1. Укажите вариант(ы) интегрирующего 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) $W(p) = 23 \cdot \frac{1}{p}$</p> <p>4) $W(p) = 5 \cdot \frac{10}{p}$</p> <p>5) $W(p) = 7 \cdot p$</p> <p>2. Укажите вариант(ы) идеально дифференцирующего 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) $W(p) = 25 \cdot p$</p> <p>5) $W(p) = \frac{1}{p^2 + 1}$</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Переходные процессы какого звена представлены на рисунке? Укажите правильный(ые) вариант(ы) ответа(ов).</p> <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
		 <p>The graph plots two voltages, U_{BX} and U_{BYX}, against time t. The horizontal axis is labeled t and has four marked points: t_1, t_2, t_3, and t_4. The vertical axis is labeled U_{BX}, U_{BYX}. The U_{BX} signal is a trapezoidal pulse that starts at t_1, rises linearly to a constant level at t_2, remains constant until t_3, and then falls linearly to zero at t_4. The U_{BYX} signal is a smooth curve that starts at t_1, rises to a peak at t_4, and then remains constant.</p>
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	<p>Домашнее задание №1 –Обработка массивов данных. Написание программы на языке Matlab для «прорядки» массива данных;</p> <p>Постройте структурную схему двигателя постоянного тока в программе Matlab. Получите переходные процессы тока и скорости в виде трёхмерного массива данных на 40 тыс. строк.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="689 352 1469 743" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="663 762 1503 943"> 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 </p> <p data-bbox="663 995 1010 1026">Теоретические вопросы</p> <ol data-bbox="663 1034 2078 1289" 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?
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и	<p data-bbox="663 1337 2078 1406">Домашнее задание №2 – Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в программе Matlab Simulink;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	презентаций	<div data-bbox="757 352 1473 715" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="663 762 2049 906"> 1) разгон двигателя на холостом ходу до максимальной скорости и торможение до нуля; 2) разгон до максимальной скорости и торможение, при приложении $M_c = K_{\Phi n} \cdot I_{яH}$ при разгоне и снятии статического момента при торможении; 3) приложение скачка напряжения якоря $U_я$ при: </p> <p data-bbox="663 948 1008 979">Теоретические вопросы</p> <ol data-bbox="663 983 2049 1203" style="list-style-type: none"> 1. Структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ с НВ) при $k_{\Phi n} = \text{const}$. 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.
Б1.О.08 Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных	<p data-bbox="663 1286 1709 1318">Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена:</p> <ol data-bbox="663 1321 1778 1463" 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?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств	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 виде отчетов и презентаций	Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена: 1. Что такое OpenOCD? Как и для чего он используется? 1. Что такое Bare Metal? Как и для чего он используется? 1. Как настроить комплект Qt Creator для написания программного обеспечения контроллера? 1. Какие системы сборки проектов вы знаете? 1. Что такое Makefile? Как и для чего он используется? 1. Что такое GDB? Как и для чего он используется? 1. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32?
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> 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> 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		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств.	<p><i>Указаны в заданиях для внеаудиторной самостоятельной работы</i></p> <p>4. По заданным экспериментальным данным получить уравнение регрессии. 5. Спланировать эксперимент и обработать его результаты. 1. Провести дисперсионный анализ.</p>
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций.	<p><i>Указаны в перечне аудиторных контрольных работ</i></p> <p>6. Использование статистических критериев для оценки технических характеристик электротехнических изделий. 7. Оценка влияния технологических факторов на качество выпускаемой продукции. 8. Методика определения коэффициентов уравнения регрессии. 9. Методика проведения регрессионного анализа. 1. Составить план эксперимента (ПФЭ 22), определить уравнение регрессии, провести его анализ.</p>
<p>Б2.О.01(У) Учебная - практика по получению первичных навыков с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности</p>		
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> <p>1.1. Сделать обзор компьютерных программ по структурному моделированию автоматизированных электроприводов</p> <p>1.2. Выбрать компьютерную программу для структурного моделирования наиболее подходящую для объекта регулирования темы ВКР.</p> <p>1.3. Изучить программное обеспечение на предмет полноценного анализа автоматизированного электропривода в статических и динамических режимах работы.</p> <p>Раздел 2. Программа структурного моделирования Matlab Simulink. Моделирование автоматизированного электропривода, согласно выбранной теме ВКР</p> <p>2.1. Рассчитать структурную схему системы автоматического регулирования выбранного</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>электропривода для ВКР.</p> <p>2.2. В программе Matlab Simulink собрать структурную схему.</p> <p>2.3. Настроить математический аппарат, наиболее эффективно рассчитывающий линейные САР.</p> <p>2.4. Рассчитать тахограмму и нагрузочную диаграмму для выбранного электропривода.</p> <p>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/астиатической).</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	Вопросы к разделу 1.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода	<p>1. В каких источниках информации отражены передовой отечественный и зарубежный научно-производственный опыт в профессиональной сфере деятельности;</p> <p>2. Перечислите основные направления и пути реализации энерго- и ресурсосбережения в сфере эксплуатации электроприводов</p> <p>3. Какие методы оценки влияния параметров и характеристик электродвигателей на показатели энерго-и ресурсоэффективности эксплуатации электроприводов применяют при разработке концепции системы электропривода;</p> <p>4. Какие новые решения в электромоторостроении, способствующие созданию энергоэффективных электродвигателей получили развитие;</p> <p>5. Как оценивается влияние пускорегулирующих устройств на показатели работы электроприводов;</p> <p>6. Приведите примеры влияние автоматизированных электроприводов на 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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>коммунального хозяйства.</p> <p>Вопросы к разделу 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие структуры электроприводов постоянного тока с подчиненным регулированием параметров применяются в агрегатах металлургического производства. Приведите примеры реализации и покажите возможности энерго-ресурсосбережения. 2. Какие структуры электроприводов переменного тока с подчиненным регулированием параметров применяются в агрегатах металлургического производства. 3. Оцените возможности энерго-, и ресурсосбережения при использовании активных выпрямителей. 4. Приведите перечень новых типов электродвигателей, находящихся в разработке и испытаниях. 5. Какие проблемы возникают в электроприводах переменного тока с автономным инвертором напряжения? 4. Как реализуется 3-х фазный инвертор напряжения с ШИМ на основе IGBT транзисторов. 5. Как обеспечивается тормозной режим двигателя переменного тока при питании от автономного инвертора напряжения? <p>Вопросы к разделу 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация преобразователей частоты. Автономный инвертор напряжения с амплитудной модуляцией, принцип действия, достоинства и недостатки. 2. Суть регулирования напряжения методом широтно-импульсной модуляции. 3.. В чем проявляется влияние входных фильтров преобразователей частоты? 8. Какие фильтры и для чего применяются на выходе преобразователей частоты, их параметры. 9. Какие способы рекуперации энергии применяются в преобразователях на основе автономных инверторов напряжения? .Приведите структуру системы диагностирования электроприводов. 9.Какие технические устройства применяют в системах вибродиагности. 10. Роль системы теплового мониторинга состояния электродвигателей в задачах ресурсосбережения. 11. Приведите примеры схемных решений и технических средств, применяемых для улучшения гармонического состава токов и напряжения. 12.Приведите примеры реализации автоматизированных систем учета потребления электроэнергии электроприводами технологических агрегатов

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		13. Какими способами осуществляется прогнозирование остаточного ресурса
Б1.В.05 Современные проблемы науки и производства (электроэнергетики)		
ПК-1.1	Формирует концепции 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»

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Б2.В.01(П) Производственная - научно-исследовательская работа		
ПК-1.1	Формирует концепции 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» <p>Примерный перечень тем для проведения производственной научно-исследовательской работы</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование и разработка электропривода буровой установки нефтяных и газовых скважин. 2. Разработка и исследование системы автоматизации работы механизмов участка нагревательной печи стана 150 ОАО «БМК». 3. Исследование электропривода прокатных станов для производства проволоки. 4. Исследование электроприводов насосных установок на основе систем ПЧ-АД. 5. Исследование электроприводов тянущих роликов МНЛЗ. 6. Исследование системы ПЧ-АД на базе преобразователя частоты Unidraiv-V3. 7. Повышение надежности высоковольтных частотно-регулируемых электроприводов тепловой электростанции при нарушениях электроснабжения. 8. Исследование электропривода постоянного тока с аналоговыми и частотными датчиками скорости. 9. Исследование эффективности применения частотно-регулируемого электропривода установок электроцентробежных насосов механизированной добычи нефти. 10. Исследование математической модели электропривода волочильного тянущего блока – моталки прямоточного волочильного стана на базе частотного электропривода. 11. Автоматизированный электропривод главного подъема грейферного крана МЦЗ. 12. Исследование электропривода переменного тока на базе системы преобразователь частоты (Commander SK) – асинхронный двигатель. 13. Автоматизированный электропривод моталки пяти клетьевого стана холодной прокатки ЛПЦ-8 ОАО «ММК». 14. Исследование источников колебаний в станах холодной прокатки. 15. Исследование электропривода постоянного тока на базе реверсивного тиристорного преобразователя «Mentor MP». 16. Исследование электропривода механизма поворота конвертера ККЦ ОАО «ММК». 17. Автоматизированный электропривод на основе асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором. 18. Динамические режимы работы электромеханических систем с упругими связями. 19. Разработка программного обеспечения лабораторного стенда для исследования многомассовых электромеханических систем на базе преобразователей частоты «Sinamics». 20. Разработка частотно-регулируемого электропривода дымососов в системе производства тепла и пара.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		21. Исследование согласованной работы электроприводов основных механизмов машины непрерывного литья заготовок.
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: <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?
Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика		
ПК-1.1	Формирует концепции и задачи на разработку технического задания	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	на проектирование системы электропривода	<p>2. Экономическая деятельность предприятия (цеха).</p> <p>В период практики студент должен получить ответы на следующие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кинематическая схема механизма и её характеристики (передаточные числа редукторов, моменты инерции отдельных частей и т.д.); - структурная схема силового канала действующего электропривода; - принципиальная электрическая схема силового канала с указанием защит и блокировок; <p>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет.</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 ieeexplore.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 Exel, построить графическое изображение, распечатать изображение. 2. Вывести графическое изображение переходных процессов основных координат электропривода в Matlab Simulink, распечатать изображение. 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	<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 ieeexplore.org

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	электропривода	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 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	Примерные вопросы и задания: Указать методику выбора серийных преобразователей частоты для электроприводов

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	системы электропривода	<p>Указать перечень мероприятий по обеспечению безопасности работ при наладке и вводу в эксплуатацию электроприводов и систем автоматизации</p> <p>Указать перечень нормативных документов при оформлении проектной документации</p> <p>Составить техническое задание на проектирование электропривода одного из металлургических агрегатов</p> <p>Указать последовательность работы при технико-экономическом обосновании модернизации электропривода</p> <p>Составить техническое задание на разработку одного из средств автоматизации в металлургии</p> <p>Провести выбор мощности двигателя для конкретного механизма</p> <p>Провести выбор вентильного преобразователя для питания двигателя</p> <p>Провести параметрирование для конкретного электропривода</p>
Б1.В.ДВ.02.02 Современный автоматизированный электропривод		
ПК-2.1	<p>Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода</p>	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <p>Модуль 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 6. Каким образом можно получить упрощенную одномассовую систему? 7. Для чего выполняется операция приведения статистических моментов и моментов инерции системы электропривода? 8. В чем отличие расчета приведенного момента сопротивления нагрузки механизма при различных направлениях потока энергии механической части электропривода? 9. Объясните особенности приведения поступательного движения механизма к вращательному движению двигателя. 10. Что такое установившийся и переходный режимы работы электропривода? 11. Какие моменты действуют на электропривод в установившемся и переходном режимах?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Модуль 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая характеристика называется естественной механической? 2. Начертите семейство механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения: <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. 3. Что такое генераторный рекуперативный режим двигателя постоянного тока, режим противовключения, режим динамического торможения? Начертите механические характеристики этих режимов для различных сопротивлений цепи якоря. 4. Как построить скоростную и механическую характеристики двигателя параллельного возбуждения при ослабленном потоке? 5. Чем отличается электромагнитный момент двигателя от момента на валу? 6. Рассчитайте номинальное сопротивление двигателя параллельного возбуждения при $U_n = 220$ В, $I_n = 92$ А, если ток возбуждения составляет 0,025 от I_n. 7. Начертить принципиальную схему включения двигателя параллельного возбуждения. 8. Сравните двигатели с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением в отношении пускового момента и перегрузочной способности. 9. Как осуществляется расчет механических характеристик двигателя параллельного возбуждения по каталожным данным? 10. Какой вид имеют уравнения механических характеристик двигателя постоянного тока в относительных единицах? 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? 12. Как производится графический расчет сопротивлений пускового реостата двигателя параллельного возбуждения? 13. Какая мощность расходуется в последовательном внешнем сопротивлении в режиме противовключения двигателя? 14. При каких статических моментах возможен режим противовключения двигателя параллельного

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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> <p>26. Чем объяснить, что характеристики при ослаблении магнитного потока пересекаются в одной точке при ? $I_f \neq 0$?</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>

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 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>

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

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

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<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 генераторный режим.</p> <p>24. Чем объяснить появление больших токов при переходе в режим противотока 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <p>38. Какие из рассмотренных способов регулирования обеспечивают приблизительно постоянную располагаемую мощность, а какие и момент?</p> <p>Модуль 5</p> <p>1. Какие виды переходных режимов имеют место при работе электропривода?</p> <p>2. Какое практическое значение имеют переходные процессы в электроприводе?</p> <p>3. Для каких рабочих машин характер переходного процесса не имеет существенного значения?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4. В каких случаях для разомкнутых электроприводов исследуются механические и электромагнитные переходные процессы?</p> <p>5. Объясните физическую сущность электромеханической и электромагнитной постоянных времени. Каким образом могут быть определены постоянные времени и ? $\square T я T \square T я T$</p> <p>7. Как определяется длительность переходного процесса при известных значениях постоянных времени?</p> <p>8. Представьте и объясните основные уравнения для скорости и тока двигателя при переходных процессах.</p> <p>9. Почему при приложении нагрузки к валу двигателя постоянного тока увеличивается ток якоря?</p> <p>10. Каким образом может быть определено время разгона двигателя при одноступенчатом и многоступенчатом пусках?</p> <p>11. Представьте и объясните кривые переходных процессов при пуске, торможении противовключением и динамическом торможении.</p> <p>12. Представьте и объясните кривые переходных процессов для скорости и тока двигателя постоянного тока независимого возбуждения при учете электромагнитной инерции якоря.</p> <p>13. Как влияет изменение сопротивления при переходных процессах на длительность их протекания?</p> <p>14. Объясните особенность исследования переходных процессов в разомкнутых электроприводах с асинхронным двигателем.</p> <p>15. Для какой цели необходимо дефорсирование при пуске двигателя постоянного тока изменением напряжения?</p> <p>16. Какие способы применяются для ускорения электромагнитных переходных процессов в обмотках возбуждения электрических машин?</p> <p>17. Перечислите способы форсирования и покажите, как будет изменяться ЭДС генератора при разных способах форсирования.</p> <p>18. Как могут рассчитываться кривые скорости, тока и момента для двигателей последовательного возбуждения при пуске и торможении?</p> <p>19. Для какой цели необходимо определять потери энергии при пуске и торможении двигателя?</p> <p>20. Начертите диаграмму мощности и потерь при торможении противовключением двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.</p> <p>21. Запишите и объясните общее выражение для потерь в асинхронном двигателе в установившемся</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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>
<p>Б2.В.03(П) Производственная - проектная практика Производственная-преддипломная практика</p>		
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 преобразователей, тиристорных возбудите-лей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров и т.д.) 6. Принципиальные электрические схемы силовых цепей элек-тропривода технологической установки (механизма).

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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-2.1	Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода	Примерные вопросы и задания: 1. Характеристики основного и вспомогательного механического оборудования. 2. Характеристики основного и вспомогательного электрического оборудования. 3. Характеристики системы автоматического управления электроприводами. В период практики студент должен получить ответы на следующие вопросы: - 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; Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет
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	Примерные вопросы и задания: Схемы подключения токоограничивающих реакторов и сглаживающих дросселей. Коэффициент

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	проектные решения системы электропривода	<p>пульсаций.</p> <p>Схемы подключения пассивных фильтров и синусных фильтров.</p> <p>Схемы подключения двигателей на большие расстояния</p> <p>Схема подключения и расчет тормозного резистора</p>
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.) 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	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика предприятия (цеха).

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	проектные решения системы электропривода	<p>2. Основные требования, предъявляемые к режимам работы электроприводов</p> <p>В период практики студент должен получить ответы на следующие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы работы механизма; - эксплуатация и ремонт электрооборудования периодичность плановых ремонтов; - организация работы по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды. <p>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет.</p>
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	<p>Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <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?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4. От чего зависит величина коэффициента передачи ТП? В каком случае коэффициент остается постоянным, а в каком переменным?</p> <p>5. Как рассчитать параметры ТП?</p> <p>6. Какие допущения принимаются при выводе структурной схемы электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ)?</p> <p>7. Как получить структурную схему электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения?</p> <p>8. Какие управляющие и возмущающие воздействия можно выделить для ДПТ?</p> <p>9. Какие факторы определяют быстрдействие якорной цепи ДПТ?</p> <p>10. Какие факторы определяют быстрдействие электромеханического преобразования в ДПТ?</p> <p>11. Как определить передаточную функцию ДПТ по управляющему воздействию?</p> <p>12. Как получить передаточную функцию ДПТ по возмущающему воздействию?</p> <p>13. Что влияет на коэффициент демпфирования ДПТ?</p> <p>14. В каком случае переходные процессы в ДПТ носят колебательный характер?</p> <p>15. В каком случае переходные процессы в ДПТ апериодические?</p> <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>
Б1.В.02 Регулируемый электропривод переменного тока		
ПК-4.1	Осуществляет контроль изготовления, испытаний, внедрения и эксплуатации системы электропривода	<p>Примерные вопросы и задания:</p> <p>Раздел 1.</p> <p>1. Как классифицируются преобразователи частоты?</p> <p>2. Принцип действия различных типов преобразователей частоты.</p> <p>3. В чем принципиальное отличие преобразователей частоты на основе инверторов напряжения и тока?</p> <p>4. Перечислите достоинства и недостатки преобразователей частоты со звеном постоянного тока и с</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>непосредственной связью.</p> <p>5. В чем состоят недостатки преобразователей частоты на основе инверторов напряжения с ШИМ.</p> <p>6. Особенности реализации моделей преобразователей частоты в среде Matlab_Simulink.</p> <p>7. Как реализуются тормозные режимы АД в системе ПЧ-АД?</p> <p>8. Способы получения рекуперативного торможения в системе ПЧ-АД.</p> <p>9. Как программируются параметры преобразователей частоты фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. VectorControl и Sinamiqs)?</p> <p>10. Энергетические показатели различных типов преобразователей частоты.</p> <p>Раздел 2.</p> <p>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.</p> <p>2. Дать сравнительный анализ механических характеристик АД при различных соотношениях между напряжением и частотой питания статора двигателя.</p> <p>3. В чем отличия механических характеристик АД при его питании от источников напряжения и тока?</p> <p>4. Оцените области допустимых значений токов, напряжений, магнитных потоков и скорости АД при его частотном регулировании.</p> <p>5. Как реализуется модель АД в среде Matlab_Simulink при его частотном регулировании?</p> <p>6. Как программируются параметры АД в электроприводах.фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>7. Как программируются разомкнутая САП ПЧ-АД в электроприводах.фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>8. Как получить кривые переменных в электроприводе с помощью программы Drive Monitor?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>9. Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратными связями по току статора в электроприводах .фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamics)?</p> <p>10.Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратной связью по скорости в электроприводах .фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamics)?</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 вектору потокосцепления статора и ротора.</p> <p>3. Объясните назначение функциональных устройств A1...A12 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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>изменений частоты, напряжения, составляющих тока статора по осям x и y, 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 x и y, 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 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 чем заключаются особенности системы управления синхронным двигателем с прямой ориентацией по вектору потокосцепления ротора.</p>
Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика		
ПК-4.1	Осуществляет контроль изготовления, испытаний, внедрения и эксплуатации системы электропривода	<p>Примерные вопросы для подготовки к защите отчета по практике</p> <ul style="list-style-type: none"> - кинематическая схема механизма и её характеристики (передаточные числа редукторов, моменты инерции отдельных частей и т.д.); - 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;

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> - 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.