



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**

Магнитогорск, 2024

ОП-АЭПм-24-1

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

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

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                           | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, 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 аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения | <p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Составить схему измерения активной и реактивной мощности</p> <p>Какие методы существуют для определения электрической мощности. Составить схемы</p> <p>Методы составления энергетического баланса на промышленном предприятии</p> <p>С какой целью проводится расчет энергетического баланса на предприятии</p> <p>Провести анализ энергетического паспорта промышленного предприятия</p> <p>Провести анализ энергетического баланса металлургического предприятия</p> <p>Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому</p> <p>Совершенствование процедуры выбора двигателей</p> <p>Какие документы необходимы при составлении энергетического паспорта обследуемого объекта</p> <p>Перечислить основные организационные и технические мероприятия по энергосбережению</p>                                                                                                                                                                                                                                      |

| <i>Код индикатора</i>                 | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Б1.В.ДВ.01.02 Энергоменеджмент</b> |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| УК-1.1                                | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                | <p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Указать правила проведения энергетических обследований</p> <p>Перечислить виды энергетических обследований (энергоаудита)</p> <p>Как оформляются результаты энергетических обследований (энергоаудита)</p> <p>Требования к обследуемым потребителям топливно-энергетических ресурсов</p> <p>С какой целью проводится финансово-экономический анализ результатов энергоаудита</p> <p>Что должны отражать значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности</p> <p>Пути повышения эффективности технологического процесса и режимов работы электрооборудования</p> <p>Повышение энергоэффективности электроприводов за счет устранения промежуточных передач</p> <p>Выбор рациональных режимов работы и эксплуатации электроприводов</p> <p>Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому</p> <p>Улучшение качества электроэнергии средствами силовой преобразовательной техники</p> <p>Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия</p> <p>Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок</p> <p>Потери электроэнергии в линиях электропередач</p> <p>Потери электроэнергии в силовых трансформаторах</p> |
| УК-1.2                                | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной | <p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Указать документы, используемые при проведении энергоаудита на промышленном предприятии</p> <p>Что является источниками информации при проведении энергоаудита</p> <p>Для чего используется техническая документация по ремонтным, наладочным и энергосберегающим мероприятиям при проведении энергоаудита</p> <p>Для чего при обследовании предприятия необходимы суточный и годовой профили электрической нагрузки</p> <p>Составить план проведения энергоаудита в организации</p> <p>Составить план мероприятий для проведения необходимых измерений на действующем предприятии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

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

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

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

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

| Код<br>индикатор<br>а | Индикатор<br>достижения<br>компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                        | <p>3. Что не является техническим средством научной коммуникации</p> <p>а) речь<br/>б) телеконференция<br/>в) электронные рассылки<br/>г) факс</p> <p>4. Конфронтация лежит в основе ...</p> <p>а) дискуссии<br/>б) полемики</p> <p>5. Определите характер научной полемики по ее цели: победить любым путем, используя ложные доводы</p> <p>а) эвристический<br/>б) софистический<br/>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;<br/>б) когда цель спора сводится к тому, чтобы склонить к своему мнению собеседника;<br/>в) когда цель – победить любым путем, преднамеренно используя ложные доводы.</p> <p>7. Поиск научного согласия, формирование общего мнения – цель</p> <p>а) спора<br/>б) полемики<br/>в) дискуссии</p> <p>8. Что не относится к сильным аргументам</p> <p>а) точно установленные факты<br/>б) выводы, подтвержденные экспериментом<br/>в) уловки и суждения, построенные на алогизмах<br/>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><b>Задание 1:</b> 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><b>Задание 1.:</b> 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><b>Задание 2:</b> Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии</p>                                                                                                                                                 |
| <b>Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УК-4.1                                                          | Устанавливает контакты и организует общение в соответствии                                                                                                                                       | <p><b>Перечень практических заданий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте диалог из следующих реплик.</li> <li>2. Исправьте ошибки в визитной карточке.</li> <li>3. Составьте по образцу свою автобиографию.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                         | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                         | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                               | 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                                                                    | <b>Перечень практических заданий</b><br>1.Прочтите текст и дополните его предложенными словами.<br>2.Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным.<br>3.Прочитайте диалог и дополните недостающими репликами.<br>4.Выберите наилучший ответ для каждого вопроса<br>5.Составьте по образцу заявление о приеме на работу.<br>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 | <b>Перечень практических заданий</b><br>1.Составьте сообщение, опираясь на истинные утверждения из предложенного списка.<br>2. Расположите части письма в правильном порядке.<br>3.Подготовьте сообщение/презентацию по одной из пройденных тем, опираясь на соответствующие лексические выражения.<br>4.Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, переведите его основные идеи и ответьте на вопросы.<br>5. Составьте письменно аннотации к текстам профессиональной тематики. |
| <b>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b> |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Б1.О.03 Основы научной коммуникации</b>                                                                    |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-5.1                                                                                                        | Ориентируется в межкультурных                                                                                                                                                                   | <b>Задание 1:</b> 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                               | 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.<br><br><b>Задание 2:</b> 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? |
| УК-5.2                                                          | Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач                                        | <b>Задание 1:</b> Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии. Проведите дискуссию, учитывая правила логической аргументации и этику межкультурных и межличностных отношений, и требования толерантности.<br><b>Задание 2:</b> 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.<br><b>1. Задание 3:</b> Придумайте заголовок и напишите ЛИД новости, по близкой вам проблематике. Продумайте, как могла бы             |
| <b>Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-5.1                                                          | Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия | <b>Перечень практических заданий</b><br>1. Прочитайте и проанализируйте текст (грамматические конструкции и клише, характерные для деловой корреспонденции).<br>2. Поставьте предложения в правильном порядке, чтобы составить диалоги.<br>3. Напишите деловое письмо по указанной теме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| УК-5.2                                                          | Владеет навыками                                                                                                     | <b>Перечень практических заданий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

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

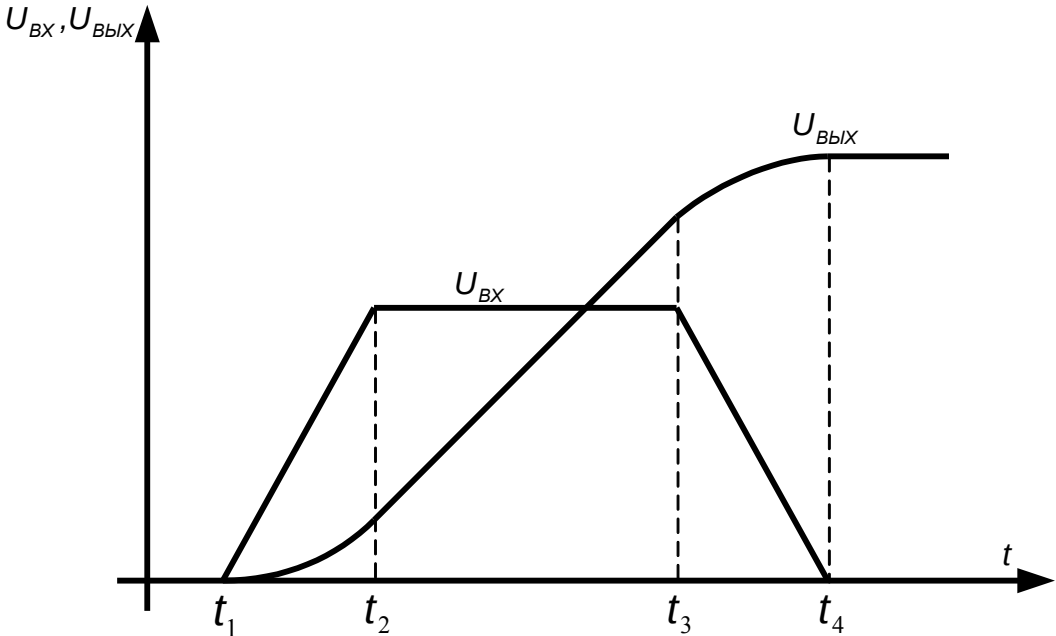
| <i>Код индикатора</i>                                                                                                        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                      | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              | 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.                                                                                                                                                               |
| <b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>                                                                                      |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</b> |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Б1.О.01. Методология и методы научного исследования</b>                                                                   |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-1.1                                                                                                                      | Использует методы научного исследования для решения проблем современной энергетики                                           | <b>Примерные вопросы и задания:</b><br>1. Эксперимент как метод научного исследования.<br>2. Математическое моделирование как метод научного исследования<br>3. Индуктивно-дедуктивные методы исследования: соединенный метод сходства и различия, метод остатков. |
| ОПК-1.2                                                                                                                      | Способен формулировать критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач                                        | <b>Примерные вопросы и задания:</b><br>1. Методы проведения экспериментов переходных процессов напряжения и тока АД.<br>2. Методы прямого пуска и свободного выбега АД.<br>3. Переходные процессы в АД при прямом пуске и в свободном выбеге.                      |
| <b>Б1.О.07 Наладка электротехнических комплексов</b>                                                                         |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-1.1                                                                                                                      | Использует методы научного исследования для решения проблем современной энергетики                                           | <b>Примерные вопросы и задания:</b><br>1. Проверка соединений жил контрольных кабелей.<br>2. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами<br>3. «Индуктивные» методы наладки:                                                                  |

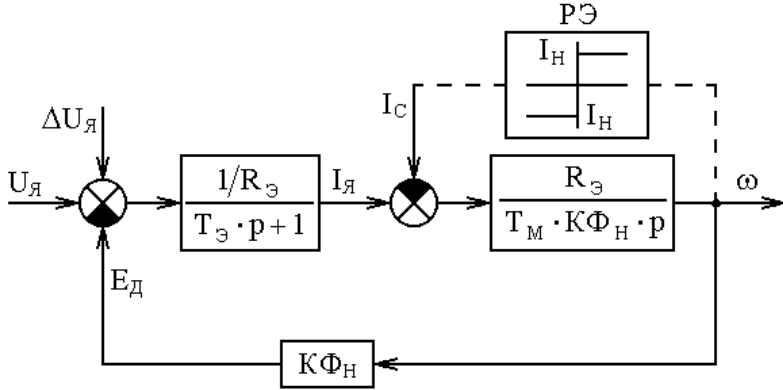
| <i>Код<br/>индикатор<br/>а</i>                                                                      | <i>Индикатор<br/>достижения<br/>компетенции</i>                                       | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                     |                                                                                       | 3.1. Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока.<br>3.2. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором.<br>4. Фазировка тиристорных преобразователей.<br>5. Электронное моделирование основных динамических звеньев и элементов систем электроприводов.                                                                                                                                                                                                      |
| ОПК-1.2                                                                                             | Способен формулировать критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач | <b>Примерные вопросы и задания:</b><br>1. Проверка соединений жил контрольных кабелей.<br>2. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами<br>3. «Индуктивные» методы наладки:<br>3.1. Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока.<br>3.2. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором.<br>4. Фазировка тиристорных преобразователей.<br>5. Электронное моделирование основных динамических звеньев и элементов систем электроприводов. |
| <b>Б2.О.01(У) Учебная - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы</b> |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-1.1                                                                                             | Использует методы научного исследования для решения проблем современной энергетики    | <b>Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики</b><br>1. Правила составления структурных схем<br>2. Обосновать выбранные направления исследований<br>3. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода<br>4. Работа с классификатором УДК<br>5. Оценить актуальность выбранной темы ВКР<br>6. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику                                                         |
| ОПК-1.2                                                                                             | Способен формулировать критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач | <b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику по получению первичных навыков научно-исследовательской работы:</b><br>1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР;<br>2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования<br>3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР                                                                                                       |

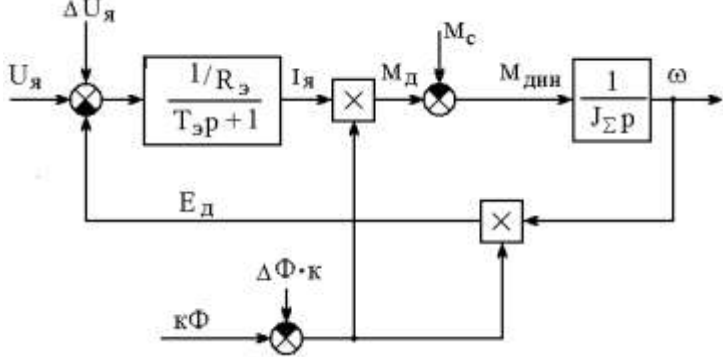
| Код<br>индикатор<br>а                                                                                                    | Индикатор<br>достижения<br>компетенции                                                                                                    | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</b> |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Б1.О.01. Методология и методы научного исследования</b>                                                               |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-2.1                                                                                                                  | Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств | <b>Вопросы для получения зачета</b><br>1. Математическое моделирование как метод научного исследования<br>2. Индуктивно-дедуктивные методы исследования: соединенный метод сходства и различия, метод остатков.<br>3. Эмпирические методы исследования: наблюдение, эксперимент.<br>4. Специфика исследований, используемых в электротехнике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-2.2                                                                                                                  | Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций                                                       | <b>Примерные вопросы и задания:</b><br>1. Подготовить отчет по практическому заданию<br>– моделирование системы автоматического регулирования асинхронным двигателем;<br>– моделирование системы автоматического регулирования ДПТ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Б1.О.05 Моделирование электротехнических комплексов и систем</b>                                                      |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-2.1                                                                                                                  | Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств | <i>Практические задания, аудиторная контрольная работа №1-5 (тестирование) приведены в приложении 2.</i><br><b>Контрольные вопросы</b><br>1. Какие существуют методы моделирования САР электропривода?<br>2. Каковы методы и принципы аналогового моделирования?<br>3. Каковы методы и принципы цифрового моделирования?<br>4. Каковы особенности структурного метода моделирования?<br>5. Каковы свойства идеального операционного усилителя? Его основные характеристики.<br>6. Перечислите основные свойства типовых линейных звеньев систем автоматического регулирования.<br>7. По какому принципу реализуется нелинейное звено в программе структурного моделирования? |

| Код<br>индикатор<br>а | Индикатор<br>достижения<br>компетенции                                              | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.2               | Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций | <p>Практические задания, аудиторная контрольная работа №1-5 (тестирование) приведены в приложении 2.</p> <p>1. Укажите вариант(ы) интегрирующего звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = \frac{10}{5 \cdot p + 1}</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{4 \cdot p}{100 \cdot p + 1}</math></p> <p>3) <math>W(p) = 23 \cdot \frac{1}{p}</math></p> <p>4) <math>W(p) = 5 \cdot \frac{10}{p}</math></p> <p>5) <math>W(p) = 7 \cdot p</math></p> <p>2. Укажите вариант(ы) идеально дифференцирующего звена(ев)</p> <p>1) <math>W(p) = \frac{10}{p^2 + 1}</math></p> <p>2) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p + 1}{0,01 \cdot p + 1}</math></p> <p>3) <math>W(p) = \frac{10 \cdot p}{0,1 \cdot p + 1}</math></p> <p>4) <math>W(p) = 25 \cdot p</math></p> <p>5) <math>W(p) = \frac{1}{p^2 + 1}</math></p> |

| <i>Код<br/>индикатор<br/>а</i> | <i>Индикатор<br/>достижения<br/>компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                 | <p>Переходные процессы какого звена представлены на рисунке?<br/>Укажите правильный(ые) вариант(ы) ответа(ов).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Апериодическое звено 1-го порядка</li> <li>2) Апериодическое звено 2-го порядка</li> <li>3) Апериодическое звено 3-го порядка</li> <li>4) Инерционное звено</li> <li>5) Безинерционное звено</li> <li>6) Пропорциональное звено</li> <li>7) Интегрирующее звено</li> <li>8) Пропорционально-интегрирующее звено</li> <li>9) Идеальное дифференцирующее звено</li> <li>10) Реальное дифференцирующее звено</li> <li>11) Колебательное звено</li> </ol> |

| Код индикатора                                                   | Индикатор достижения компетенции                                                                                            | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Б1.О.06 Компьютерные, сетевые и информационные технологии</b> |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-2.1                                                          | Выбирает и применяет современные методы и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств | <p><b>Домашнее задание №1</b> –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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                         |  <p>Прорядите массив до 4 тыс. строк программно.<br/>Текст программы Matlab:<br/>k=100 % во сколько раз пропорционально уменьшить массив<br/>i=size(A,1); % определение количества строк<br/>A1=A(1:k:i,:) % формирование уменьшенного массива A1</p> <p><b>Теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие существуют методы моделирования САР электропривода?</li> <li>2. Каковы методы и принципы аналогового моделирования?</li> <li>3. Каковы методы и принципы цифрового моделирования?</li> <li>4. Каковы особенности структурного метода моделирования?</li> <li>5. Каковы свойства идеального операционного усилителя? Его основные характеристики.</li> <li>6. Перечислите основные свойства типовых линейных звеньев систем автоматического регулирования.</li> <li>7. По какому принципу реализуется нелинейное звено в программе структурного моделирования?</li> </ol> |
| ОПК-2.2        | Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и | <p><b>Домашнее задание №2</b> – Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в программе Matlab Simulink;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Код индикатора                                                                           | Индикатор достижения компетенции                                          | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                          | презентаций                                                               |  <p>1) разгон двигателя на холостом ходу до максимальной скорости и торможение до нуля;<br/> 2) разгон до максимальной скорости и торможение, при приложении <math>M_c = K_{\Phi n} \cdot I_{\Phi n}</math> при разгоне и снятии статического момента при торможении;<br/> 3) приложение скачка напряжения якоря <math>U_{\Delta}</math> при:</p> <p><b>Теоретические вопросы</b></p> <p>1. Структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ с НВ) при <math>K_{\Phi n} = \text{const}</math>. Расчет параметров структурной схемы ДПТ с НВ, реализация в среде MatLab Simulink.<br/> 2. Как реализовать активную и реактивную статические нагрузки для ДПТ с НВ в среде структурного моделирования MatLab Simulink?<br/> 3. Структурная схема ДПТ с НВ при двухзонном регулировании скорости. Расчет параметров структурной схемы, реализация в среде MatLab Simulink.</p> |
| <b>Б1.О.08 Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах</b> |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-2.1                                                                                  | Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных | <p><b>Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена:</b></p> <p>1. Приведите основные характеристики микроконтроллеров семейства STM32F4.<br/> 2. Поясните схему тактирования контроллера STM32F407VGT6.<br/> 3. Как настраивается тактирование периферии контроллера STM32F407VGT6?<br/> 4. Что представляет из себя интерфейс FSMC в контроллере STM32F407VGT6?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| <i>Код индикатора</i>                                | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                    | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств                                                                            | 5. Что представляет из себя интерфейс SDIO в контроллере STM32F407VGT6?<br>6. Какие режимы пониженного энергопотребления присутствуют в контроллере STM32F407VGT6?<br>7. Чем отличаются друг от друга библиотеки SPL и HAL?<br>8. Опишите общий принцип использования периферии контроллера STM32F407VGT6.<br>9. Какие средства программирования контроллеров STM32 вы знаете?                                                                                                                                                        |
| ОПК-2.2                                              | Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций                                                        | <b>Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена:</b><br>1. Что такое OpenOCD? Как и для чего он используется?<br>1. Что такое Bare Metal? Как и для чего он используется?<br>1. Как настроить комплект Qt Creator для написания программного обеспечения контроллера?<br>1. Какие системы сборки проектов вы знаете?<br>1. Что такое Makefile? Как и для чего он используется?<br>1. Что такое GDB? Как и для чего он используется?<br>1. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32? |
| <b>Б1.О.ДВ.01.01 Планирование эксперимента</b>       |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-2.1                                              | Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств. | <i>Указаны в заданиях для внеаудиторной самостоятельной работы</i><br>1. По заданным экспериментальным данным получить уравнение регрессии.<br>2. Спланировать эксперимент и обработать его результаты.<br>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><br>1. Использование статистических критериев для оценки технических характеристик электротехнических изделий.<br>2. Оценка влияния технологических факторов на качество выпускаемой продукции.<br>3. Методика определения коэффициентов уравнения регрессии.<br>4. Методика проведения регрессионного анализа.<br>5. Составить план эксперимента (ПФЭ 22), определить уравнение регрессии, провести его анализ.                                                                 |
| <b>Б1.О.ДВ.01.02 Основы инженерного эксперимента</b> |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                                        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                    | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.</p> <p>5. Спланировать эксперимент и обработать его результаты.</p> <p>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.</p> <p>7. Оценка влияния технологических факторов на качество выпускаемой продукции.</p> <p>8. Методика определения коэффициентов уравнения регрессии.</p> <p>9. Методика проведения регрессионного анализа.</p> <p>1. Составить план эксперимента (ПФЭ 22), определить уравнение регрессии, провести его анализ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Б2.О.01(У) Учебная - практика по получению первичных навыков с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-2.1                                                                                                                                                      | Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств  | <p><b>Задание для отчета по практике:</b></p> <p><b>Раздел 1.</b> 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><b>Раздел 2.</b> Программа структурного моделирования Matlab Simulink. Моделирование автоматизированного электропривода, согласно выбранной теме ВКР</p> <p>2.1. Рассчитать структурную схему системы автоматического регулирования выбранного</p> |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                         | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                             | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                               |                                                                                     | <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><b>Раздел 3.</b> Поконтурная отладка структурной схемы автоматизированного электропривода в программе Matlab Simulink, согласно темы ВКР</p> <p>3.1. Расчет внутреннего контура тока САР. Настройка контура тока на технический оптимум.</p> <p>3.2. Расчет внешнего контура скорости (статической/астатической).</p> <p>3.3. Расчет внешнего контура положения (перемещения). Для случая САРП.</p> <p>3.4. Расчет контура регулирования потокосцепления ротора (для электродвигателей переменного тока).</p> |
| ОПК-2.2                                                                                                                       | Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций | <p><b>Задание для отчета по практике:</b></p> <p><b>Раздел 4.</b> Совместно с научным руководителем составить подробный план исследований на виртуальной компьютерной модели в программе Matlab Simulink. Составить отчет о проделанной работе.</p> <p>4.1. Составить подробный план исследований на виртуальной компьютерной модели в программе Matlab Simulink.</p> <p>4.2. Рассчитать и визуализировать переходные процессы основных регулируемых координат электропривода.</p> <p>4.3. Подготовить отчет по практике.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>                                                                                           |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ПК-1– Способность разрабатывать концепции и формирование технического задания на проектирование системы электропривода</b> |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Б1.В.04 Энерго- и ресурсосбережение средствами автоматизированного электропривода</b>                                      |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-1.1                                                                                                                        | Формирует концепции                                                                 | <b>Вопросы к разделу 1.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Код<br>индикатора | Индикатор<br>достижения<br>компетенции                                                           | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | и задачи на разработку<br>технического задания<br>на проектирование<br>системы<br>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><b>Вопросы к разделу 2.</b></p> <p>1.Какие нормативные документы по реализации мероприятий в области энергосбережения существуют?</p> <p>2.Какова роль частотного регулирования в энергосбережении на примере электроприводов вентиляторного типа.</p> <p>3.Оцените возможности энерго- и ресурсосбережения на основе систем тиристорный преобразователь напряжения – асинхронный электродвигатель.</p> <p>4.Современные конструкции энергосберегающих асинхронных электродвигателей (базовый вариант компенсированного электродвигателя)</p> <p>5.Как решаются проблемы энерго, - ресурсосбережения в электроприводах постоянного тока технологических агрегатов.</p> <p>6.Оцените возможности энергосбережения за счет применения многоскоростных электродвигателей.</p> <p>7.Охарактеризуйте проблемы энергосбережения в электроприводах, используемых в сфере</p> |

| Код<br>индикатор<br>а | Индикатор<br>достижения<br>компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                        | <p>коммунального хозяйства.</p> <p><b>Вопросы к разделу 3.</b></p> <p>1. Какие структуры электроприводов постоянного тока с подчиненным регулированием параметров применяются в агрегатах металлургического производства. Приведите примеры реализации и покажите оцените возможности энерго-ресурсосбережения.</p> <p>2. Какие структуры электроприводов переменного тока с подчиненным регулированием параметров применяются в агрегатах металлургического производства.</p> <p>3. Оцените возможности энерго-, и ресурсосбережения при использовании активных выпрямителей.</p> <p>4. Приведите перечень новых типов электродвигателей, находящихся в разработке и испытаниях.</p> <p>5. Какие проблемы возникают в электроприводах переменного тока с автономным инвертором напряжения?</p> <p>4. Как реализуется 3-х фазный инвертор напряжения с ШИМ на основе IGBT транзисторов.</p> <p>5. Как обеспечивается тормозной режим двигателя переменного тока при питании от автономного инвертора напряжения?</p> <p><b>Вопросы к разделу 4.</b></p> <p>1. Классификация преобразователей частоты. Автономный инвертор напряжения с амплитудной модуляцией, принцип действия, достоинства и недостатки.</p> <p>2. Суть регулирования напряжения методом широтно-импульсной модуляции.</p> <p>3.. В чем проявляется влияние входных фильтров преобразователей частоты?</p> <p>8. Какие фильтры и для чего применяются на выходе преобразователей частоты, их параметры.</p> <p>9. Какие способы рекуперации энергии применяются в преобразователях на основе автономных инверторов напряжения?</p> <p>.Приведите структуру системы диагностирования электроприводов.</p> <p>9.Какие технические устройства применяют в системах вибродиагности.</p> <p>10. Роль системы теплового мониторинга состояния электродвигателей в задачах ресурсосбережения.</p> <p>11. Приведите примеры схемных решений и технических средств, применяемых для улучшения гармонического состава токов и напряжения.</p> <p>12.Приведите примеры реализации автоматизированных систем учета потребления электроэнергии электроприводами технологических агрегатов</p> |

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

| Код<br>индикатор<br>а                                                | Индикатор<br>достижения<br>компетенции                                                                   | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Б2.В.01(П) Производственная - научно-исследовательская работа</b> |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-1.1                                                               | Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода | <p><b>Примерные вопросы для устного опроса:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметры схемы замещения АД.</li> <li>2. Определение уточненных значений активного сопротивления (<math>R_s</math>, <math>R'_r</math>), индуктивности (<math>L_s</math>, <math>L_m</math>).</li> <li>3. Расчет схемы замещения АД.</li> </ol> <p>1. Специфика исследований, используемых в электротехнике.</p> <p>2. Эмпирические методы исследования: наблюдение, эксперимент.</p> <p>3. Экспериментальные методы в электротехнике (общий обзор).</p> <p>4. Экспериментальные и теоретические исследования переходных процессов двигателя</p> <p>1. Научное исследование как форма познавательной деятельности.</p> <p>2. Классификация научных исследований.</p> <p>3. Этапы научно-исследовательской работы.</p> <p>4. Понятие научного метода.</p> <p>1. Этапы организации научного исследования.</p> <p>2. Цели научного исследования. Понятие научного знания.</p> <p>3. Описание схемы лабораторной установки.</p> <p>1. Снятие характеристик АД.</p> <p>2. Методы расчета параметров двигателя.</p> <p>1. Описание программно-аппаратного комплекса для исследования переходных процессов АД.</p> <p>2. Схемы замещения. Определение параметров схемы замещения АД на основании экспериментальных данных.</p> <p>1. Методы проведения экспериментов переходных процессов напряжения и тока АД.</p> <p>2. Методы прямого пуска и свободного выбега АД.</p> <p>3. Переходные процессы в АД при прямом пуске и в свободном выбеге.</p> <p>1. Снятие осциллограмм напряжений и токов</p> <p>2. Расчет потокосцеплений поля ротора и статора.</p> <p>3. Определение механической постоянной времени</p> <p>1. Экспериментальные и теоретические исследования режимов работы системы «ТП-ДПТ-НВ»</p> <p><b>Примерный перечень тем для проведения производственной научно-исследовательской работы</b></p> |

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

| <i>Код индикатора</i>                                                | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                  | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      |                                                                                                          | 21. Исследование согласованной работы электроприводов основных механизмов машины непрерывного литья заготовок.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Б2.В.02(П) Производственная - научно-исследовательская работа</b> |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-1.1                                                               | Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода | <p><b>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Огласите перечень субъектов авторских прав.</li> <li>2. Назовите отличие между автором и правообладателем.</li> <li>3. Что такое плагиат?</li> <li>4. Приведите порядок регистрации авторских прав.</li> <li>5. Раскройте содержание терминов: <ul style="list-style-type: none"> <li>- наука, научное знание, научное произведение;</li> <li>- научно-исследовательская деятельность, научно-техническая деятельность.</li> </ul> </li> <li>6. Назовите отличия между научно-исследовательской работой и опытно-конструкторской работой.</li> <li>7. Какие положения изучаются в рамках патентных исследований?</li> <li>8. Что содержится в следующих документах: <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-техническая документация?</li> <li>- техническая документация?</li> <li>- технологическая документация?</li> </ul> </li> <li>9. Перечислите основные виды научных произведений.</li> <li>10. Что такое научная статья и научный доклад?</li> </ol> |
| <b>Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика</b>            |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-1.1                                                               | Формирует концепции и задачи на разработку технического задания                                          | <p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| <i>Код индикатора</i>                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                  | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | на проектирование системы электропривода                                                                 | <p>2. Экономическая деятельность предприятия (цеха).</p> <p><b>В период практики студент должен получить ответы на следующие вопросы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кинематическая схема механизма и её характеристики (передаточные числа редукторов, моменты инерции отдельных частей и т.д.);</li> <li>- структурная схема силового канала действующего электропривода;</li> <li>- принципиальная электрическая схема силового канала с указанием защит и блокировок;</li> </ul> <p><b>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ФТД.01 Инновационные направления в электроприводе</b> |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-1.1                                                   | Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы электропривода | <p><b>Домашнее задание №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зарегистрироваться на сайте Elibrary.ru</li> <li>2. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР.</li> <li>3. Скачать статьи и научные работы по возможности.</li> <li>4. Зарегистрироваться на сайте ieeexplore.org</li> <li>5. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР на английском языке.</li> <li>6. Скачать статьи и научные работы по возможности.</li> <li>7. Осуществить электронный патентный поиск на сайтах российских патентных ведомств.</li> </ol> <p><b>Домашнее задание №2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экспортировать массив данных из Matlab Simulink в Exel, построить графическое изображение, распечатать изображение.</li> <li>2. Вывести графическое изображение переходных процессов основных координат электропривода в Matlab Simulink, распечатать изображение.</li> <li>3. Вывести графическое изображение переходных процессов аналогового усилителя в Multisim, распечатать изображение.</li> </ol> |
| <b>ФТД.02 Основы научной и инновационной работы</b>      |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-1.1                                                   | Формирует концепции и задачи на разработку технического задания на проектирование системы                | <p><b>Домашнее задание №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зарегистрироваться на сайте Elibrary.ru</li> <li>2. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР.</li> <li>3. Скачать статьи и научные работы по возможности.</li> <li>4. Зарегистрироваться на сайте ieeexplore.org</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| <i>Код индикатора</i>                                                                        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                       | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | электропривода                                                                | 5. Осуществить поиск нужных статей и научных работ по тематике своей НИР на английском языке.<br>6. Скачать статьи и научные работы по возможности.<br>7. Осуществить электронный патентный поиск на сайтах российских патентных ведомств.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>ПК-2 Способность контролировать полный цикл разработки проекта системы электропривода</b> |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Б1.В.03 Автоматизированный электропривод Shneider Electric</b>                            |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-2.1                                                                                       | Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода | <b>Примерные вопросы и задания:</b><br>1. Низковольтное электрооборудование промышленных предприятий Shneider Electric.<br>2. Цепи управления преобразователя ATV71.<br>6. Параллельное подключение преобразователей частоты..<br>7. Схема подключения и расчет тормозного резистора<br>8. Активный выпрямитель и его свойства<br>9. Механические характеристики АД в системе ПЧ со скалярным регулированием. Диапазон регулирования.<br>10. Механические характеристики АД в системе ПЧ с векторным регулированием. Диапазон регулирования. Бездатчиковое регулирование.<br>11. Графический терминал. Кнопки управления<br>12. Быстрый пуск преобразователя. Заводские уставки.<br>13. Программа SoMove. Основные характеристики<br>14. Диагностика преобразователя<br>15. Прикладные функции ПЧ<br>16. Коммуникация преобразователя с контроллером<br>17. Ускоренный запуск преобразователя<br>18. Идентификация электродвигателя<br>19. Уровни доступа. Пароль. |
| <b>Б1.В.ДВ.02.01 Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации</b>                       |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-2.1                                                                                       | Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта                        | <b>Примерные вопросы и задания:</b><br>Указать методику выбора серийных преобразователей частоты для электроприводов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Код<br>индикатор<br>а                                             | Индикатор<br>достижения<br>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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Б1.В.ДВ.02.02 Современный автоматизированный электропривод</b> |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-2.1                                                            | Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода | <p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <p>Модуль 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение электрического привода и приведите общую структуру электропривода.</li> <li>2. Объясните назначение основных элементов и частей электропривода.</li> <li>3. Как классифицируются электрические приводы?</li> <li>4. Какие элементы относятся к механической части электропривода?</li> <li>5. Объясните, в каких случаях можно получить многомассовую кинематическую схему механической части системы, покажите моменты и скорости, действующие на отдельные массы этой системы.</li> <li>6. Каким образом можно получить упрощенную одномассовую систему?</li> <li>7. Для чего выполняется операция приведения статистических моментов и моментов инерции системы электропривода?</li> <li>8. В чем отличие расчета приведенного момента сопротивления нагрузки механизма при различных направлениях потока энергии механической части электропривода?</li> <li>9. Объясните особенности приведения поступательного движения механизма к вращательному движению двигателя.</li> <li>10. Что такое установившийся и переходный режимы работы электропривода?</li> <li>11. Какие моменты действуют на электропривод в установившемся и переходном режимах?</li> </ol> |

| Код<br>индикатор<br>а | Индикатор<br>достижения<br>компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                        | <p>12. Запишите и объясните уравнение движения электропривода для одномассовой системы.</p> <p>13. В каких режимах будет работать двигатель при <math>s \ll M</math>, <math>s \ll M</math> и <math>s \ll M</math>, а также если уравнение движения имеет вид <math>s \ll M \ll M \ll M</math>?</p> <p>14. Представить уравнение движения электропривода для режимов работы: двигательного ускоренного и тормозного замедленного.</p> <p>15. Уравнение движения электропривода при <math>s \ll M</math> имеет вид: <math>s \ll M \ll M \ll M</math>. В каком режиме работает двигатель и как изменится этот режим при <math>s \ll M</math>?</p> <p>16. Поясните правила знаков моментов в уравнении движения электропривода.</p> <p>17. Что такое динамический момент электропривода?</p> <p>18. Представьте уравнение движения электропривода для двухмассовой системы.</p> <p>19. Представьте и объясните структурную схему двухмассовой системы электропривода.</p> <p>20. Дайте понятие механических характеристик двигателя производственного механизма и приведите примеры.</p> <p>21. Что такое жесткость механической характеристики?</p> <p>22. Как определяется скорость установившегося движения электропривода?</p> <p>23. Какими способами оценивается устойчивость установившегося движения электропривода?</p> <p>24. От чего в общем случае зависит динамический момент электропривода?</p> <p>25. Каким образом можно определить время пуска и торможения электропривода при постоянном динамическом моменте?</p> <p>26. Каким образом могут быть получены кривые переходных процессов при линейных механических характеристиках двигателя производственного механизма?</p> <p>27. Какая нагрузка электропривода называется активной? Приведите ее механическую характеристику.</p> <p>28. Какая нагрузка электропривода называется реактивной? Приведите ее механическую характеристику.</p> |

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

| Код<br>индикатор<br>а | Индикатор<br>достижения<br>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 ? <math>I_f \neq 0</math> ?</p> <p>27. Почему и при каких значениях тока и скорости пересекаются в одной точке характеристики двигателя при соединении его по схеме шунтирования якоря?</p> <p>28. Может ли двигатель параллельного возбуждения рекуперировать энергию в сеть при соединении его по схеме шунтирования якоря?</p> <p>29. Как изменит свое положение механическая характеристика динамического торможения при ослаблении магнитного потока двигателя.</p> |

| Код<br>индикатор<br>а | Индикатор<br>достижения<br>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 тиристоров и как его величина влияет на скорость двигателя?</p> <p>37. Как осуществляется реверс двигателя в системе ТП-Д?</p> <p>38. Назовите и представьте силовые схемы реверсивных тиристорных преобразователей, укажите их достоинства и недостатки, а также области применения.</p> <p>39. Что такое инверторный режим тиристорного преобразователя?</p> <p>40. В каком режиме работает двигатель при инверторном режиме преобразователя и какие переключения необходимо произвести в этом случае в цепи якоря двигателя?</p> <p>41. Какой вид имеют механические характеристики двигателя в системе ТП-Д?</p> <p>42. Что такое прерывистый режим тиристорного преобразователя и каково его влияние на работу привода?</p> <p>43. Как зависит тиристорного привода от скорости вращения двигателя? <math>\cos</math></p> <p>44. Укажите достоинства и недостатки тиристорного привода и возможные области его применения.</p> <p>45. Как осуществляется регулирование скорости при использовании импульсных регуляторов напряжения?</p> <p>Модуль 3</p> <p>1. Почему для двигателя последовательного возбуждения нельзя получить точное аналитическое выражение механической характеристики?</p> <p>2. Для какой цели могут служить выведенные приближенные уравнения механической характеристики двигателя с последовательным возбуждением?</p> <p>3. В каких режимах может работать двигатель последовательного возбуждения? Почему для него</p> |

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

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

| Код<br>индикатор<br>а | Индикатор<br>достижения<br>компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                        | <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<br>индикатор<br>а | Индикатор<br>достижения<br>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 ? <math>\text{const } f U</math> □</p> <p>34. Как влияет учет насыщения на величины критического и пускового моментов двигателя при различных частотах и законе ? <math>\text{const } f U</math> □</p> <p>35. Оцените преимущества и недостатки частотного управления с неизменным магнитным потоком при различных частотах.</p> <p>36. Объясните возможность импульсного регулирования скорости асинхронного двигателя и представьте применяемые схемы реализации данного способа регулирования.</p> <p>37. Сравните регулировочные свойства асинхронных двигателей и двигателей постоянного тока.</p> <p>38. Какие из рассмотренных способов регулирования обеспечивают приблизительно постоянную располагаемую мощность, а какие и момент?</p> <p>Модуль 5</p> <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<br>индикатор<br>а | Индикатор<br>достижения<br>компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                        | <p>4. В каких случаях для разомкнутых электроприводов исследуется механические и электромагнитные переходные процессы?</p> <p>5. Объясните физическую сущность электромеханической и электромагнитной постоянных времени. Каким образом могут быть определены постоянные времени и ? <math>\square T я T \square T я T</math></p> <p>7. Как определяется длительность переходного процесса при известных значениях постоянных времени?</p> <p>8. Представьте и объясните основные уравнения для скорости и тока двигателя при переходных процессах.</p> <p>9. Почему при приложении нагрузки к валу двигателя постоянного тока увеличивается ток якоря?</p> <p>10. Каким образом может быть определено время разгона двигателя при одноступенчатом и многоступенчатом пусках?</p> <p>11. Представьте и объясните кривые переходных процессов при пуске, торможении противовключением и динамическом торможении.</p> <p>12. Представьте и объясните кривые переходных процессов для скорости и тока двигателя постоянного тока независимого возбуждения при учете электромагнитной инерции якоря.</p> <p>13. Как влияет изменение сопротивления при переходных процессах на длительность их протекания?</p> <p>14. Объясните особенность исследования переходных процессов в разомкнутых электроприводах с асинхронным двигателем.</p> <p>15. Для какой цели необходимо форсирование при пуске двигателя постоянного тока изменением напряжения?</p> <p>16. Какие способы применяются для ускорения электромагнитных переходных процессов в обмотках возбуждения электрических машин?</p> <p>17. Перечислите способы форсирования и покажите, как будет изменяться ЭДС генератора при разных способах форсирования.</p> <p>18. Как могут рассчитываться кривые скорости, тока и момента для двигателей последовательного возбуждения при пуске и торможении?</p> <p>19. Для какой цели необходимо определять потери энергии при пуске и торможении двигателя?</p> <p>20. Начертите диаграмму мощности и потерь при торможении противовключением двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.</p> <p>21. Запишите и объясните общее выражение для потерь в асинхронном двигателе в установившемся</p> |

| Код<br>индикатор<br>а                                                                                     | Индикатор<br>достижения<br>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> |
| <b>Б2.В.03(П) Производственная - проектная практика</b><br><b>Производственная-преддипломная практика</b> |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-2.1                                                                                                    | Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода | <p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка проблемы, которую будет решать проект;</li> <li>2. Постановка целей и задач, необходимых для реализации про-екта;</li> <li>3. Обоснование актуальности проекта;</li> <li>4. Обоснование ожидаемых результатов внедрения проекта;</li> <li>5. Технические характеристики основного силового электрообо-рудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбудите-лей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров и т.д.)</li> <li>6. Принципиальные электрические схемы силовых цепей элек-тропривода технологической установки (механизма).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                  | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                       | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        |                                                                               | 7. Функциональные схемы системы управления электроприводом технологической установки (механизма).<br>8. Алгоритмы работы электропривода при отработке заданной технологии.<br>9. Технологический процесс цеха, установки, механизма.<br>10. Технические характеристики технологической установки (механизма).<br>11. Кинематическая схема технологической установки (механизма).<br>12. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки (механизма) (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика</b>                                                              |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-2.1                                                                                                                 | Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода | <b>Примерные вопросы и задания:</b><br>1. Характеристики основного и вспомогательного механического оборудования.<br>2. Характеристики основного и вспомогательного электрического оборудования.<br>3. Характеристики системы автоматического управления электроприводами.<br><b>В период практики студент должен получить ответы на следующие вопросы:</b><br>- структурная схема автоматизированного электропривода с описанием её работы и назначением отдельных элементов;<br>- принципиальная электрическая схема системы автоматического управления электроприводом с описанием назначения элементов схемы и принципом работы;<br>- по возможности осциллограммы нагрузок на электропривод в различных режимах работы;<br><b>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет</b> |
| <b>ПК-3: Способность осуществлять мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода</b> |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Б1.В.03 Автоматизированный электропривод Shneider Electric</b>                                                      |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-3.1                                                                                                                 | Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на                          | <b>Примерные вопросы и задания:</b><br>Схемы подключения токоограничивающих реакторов и сглаживающих дросселей. Коэффициент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| <i>Код индикатора</i>                                     | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                       | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Б2.В.03(П) Производственная - проектная практика</b>   |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-3.1                                                    | Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода | <p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка проблемы, которую будет решать проект;</li> <li>2. Постановка целей и задач, необходимых для реализации про-екта;</li> <li>3. Обоснование актуальности проекта;</li> <li>4. Обоснование ожидаемых результатов внедрения проекта;</li> <li>5. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров и т.д.)</li> <li>6. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки (механизма).</li> <li>7. Функциональные схемы системы управления электроприводом технологической установки (механизма).</li> <li>8. Алгоритмы работы электропривода при отработке заданной технологии.</li> <li>9. Технологический процесс цеха, установки, механизма.</li> <li>10. Технические характеристики технологической установки (механизма).</li> <li>11. Кинематическая схема технологической установки (механизма).</li> <li>12. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки (механизма) (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)</li> </ol> |
| <b>Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика</b> |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-3.1                                                    | Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на                                          | <p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика предприятия (цеха).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                        | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                          | проектные решения системы электропривода                                                       | <p>2. Основные требования, предъявляемые к режимам работы электроприводов</p> <p><b>В период практики студент должен получить ответы на следующие вопросы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы механизма;</li> <li>- эксплуатация и ремонт электрооборудования периодичность плановых ремонтов;</li> <li>- организация работы по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды.</li> </ul> <p><b>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Б2.О.01(У) Учебная - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы</b>                      |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-3.1                                                                                                                   | Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода  | <p><b>Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ</li> <li>2. Порядок проведения патентного поиска</li> <li>3. Работа с отчетами по НИР и ОКР</li> <li>4. Правила оформления отчетов по НИР</li> <li>5. Правила оформления списка используемой в работе литературы</li> </ol> <p><b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику по получению первичных навыков научно-исследовательской работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить план исследований по выбранной теме ВКР;</li> <li>2. Составить структурную схему электропривода для проведения исследований;</li> <li>3. Подготовить отчет.</li> </ol> |
| <b>ПК-4 - Способность осуществлять контроль изготовления, испытаний, внедрения и эксплуатации системы электропривода</b> |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Б1.В.01 Регулируемый электропривод постоянного тока</b>                                                               |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-4.1                                                                                                                   | Осуществляет контроль изготовления, испытаний, внедрения и эксплуатации системы электропривода | <p><b>Примерные вопросы и задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие особенности присущи тиристорному преобразователю (ТП), как динамическому звену системы электропривода?</li> <li>2. Какая передаточная функция ТП принимается при исследовании динамических свойств системы электропривода?</li> <li>3. Какие параметры определяют величину постоянной времени ТП?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| 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 быстродействие якорной цепи ДПТ?</p> <p>10. Какие факторы определяют быстродействие электрохимического 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 электрохимического преобразователя ДПТ?</p> <p>18. Как определить корни характеристического уравнения ДПТ?</p> |
| <b>Б1.В.02 Регулируемый электропривод переменного тока</b> |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-4.1                                                     | Осуществляет контроль изготовления, испытаний, внедрения и эксплуатации системы электропривода | <p><b>Примерные вопросы и задания:</b></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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Код<br>индикатор<br>а | Индикатор<br>достижения<br>компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                        | <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 (Simovort 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 (Simovort Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>7. Как программируются разомкнутая САП ПЧ-АД в электроприводах.фирмы Siemens (Simovort Masterdrives. Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>8. Как получить кривые переменных в электроприводе с помощью программы Drive Monitor?</p> |

| Код<br>индикатор<br>а | Индикатор<br>достижения<br>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 Sinamigs)?</p> <p>10.Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратной связью по скорости в электроприводах .фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamigs)?</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 х, у по вектору потокосцепления статора и ротора.</p> <p>3. Объясните назначение функциональных устройств А1...А12 и блоков ЭМФ и ІМ 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<br>индикатор<br>а                                     | Индикатор<br>достижения<br>компетенции                                                         | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                                                                | <p>изменений частоты, напряжения, составляющих тока статора по осям х и у, магнитного потока ротора в функции сигнала управления скоростью АД в системе управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД при отсутствии и наличии статической нагрузки на валу двигателя.</p> <p>6. Построить и сравнить механические характеристики асинхронного электропривода и диаграммы изменения частоты, напряжения, составляющих тока статора по осям х и у, магнитного потока ротора в функции момента на валу АД в системе управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД при исходных заданных частотах выходного напряжения меньше и больше номинального их значения.</p> <p>7. Оценить изменение механической характеристики электропривода в этой же системе управления при вариациях параметров регуляторов скорости, тока, уровней ограничения в блоках БО1, БО2.</p> <p>Раздел 4.</p> <p>1. От каких параметров СД зависит его перегрузочная способность и как её можно регулировать?</p> <p>2. В чём состоят конструктивные различия между асинхронным и синхронным двигателями?</p> <p>3. В каких электроприводах целесообразно применять синхронные двигатели с частотным регулированием скорости?</p> <p>4. Как реализуется модель векторной САР ПЧ-СД среде Matlab_Simulink?</p> <p>5. Как программируются векторная САР ПЧ-СД с обратной связью по скорости в электроприводах. Фирмы Siemens (Sinamiks)?</p> <p>6. В чем заключаются особенности системы управления синхронным двигателем с прямой ориентацией по вектору потокосцепления ротора.</p> |
| <b>Б2.В.04(П) Производственная-преддипломная практика</b> |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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"> <li>- кинематическая схема механизма и её характеристики (передаточные числа редукторов, моменты инерции отдельных частей и т.д.);</li> <li>- структурная схема силового канала действующего электропривода;</li> <li>- принципиальная электрическая схема силового канала с указанием защит и блокировок;</li> <li>- структурная схема автоматизированного электропривода с описанием её работы и назначением отдельных элементов;</li> <li>- принципиальная электрическая схема системы автоматического управления электроприводом с описанием назначения элементов схемы и принципом работы;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| <i>Код<br/>индикатор<br/>а</i> | <i>Индикатор<br/>достижения<br/>компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- по возможности осциллограммы нагрузок на электропривод в различных режимах работы;</li> <li>- принципы работы механизма;</li> <li>- эксплуатация и ремонт электрооборудования периодичность плановых ремонтов;</li> <li>- организация работы по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды.</li> </ul> |