Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.В.02 «Энергосбережение в электроприводах»

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация выпускника магистр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.02 «Энергосбережение в электроприводах»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	УК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	4
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	2
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	2

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается двумя оценками: «зачтено», «не зачтено».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Код компетенции (индикатора достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения	
		«не зачтено»	«зачтено»
1	2	3	4
УК-1 (УК-1.3)	Знать: основные проблемы и тенденции энергосбережения в электроприводах.	Фрагментарные знания основных проблем и тенденций энергосбережения в электроприводах./ Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания основных проблем и тенденций энергосбережения в электроприводах.
	Уметь: анализировать проблемы энергосбережения; определять задачи энергосбережения в электроприводах, подлежащие дальнейшей разработке, выбирать способы решения этих задач.	Фрагментарное умение анализировать проблемы энергосбережения; определять задачи энергосбережения в электроприводах, подлежащие дальнейшей разработке, выбирать способы решения этих задач. / Отсутствие умений	В целом успешное умение анализировать проблемы энергосбережения; определять задачи энергосбережения в электроприводах, подлежащие дальнейшей разработке, выбирать способы решения этих задач.
	Владеть: навыками анализа проблем энергосбережения; навыками формулирования задач энергосбережения в электроприводах, подлежащих дальнейшей разработке.	Фрагментарное применение навыков анализа проблем энергосбережения; навыков формулирования задач энергосбережения в электроприводах, подлежащих дальнейшей разработке. / Отсутствие навыков	В целом успешное применение навыков и анализа проблем энергосбережения; навыков формулирования задач энергосбережения в электроприводах, подлежащих дальнейшей разработке.

1	2	3	4
ПК-2 (ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3)	Знать: задачи энергосбережения, основные законодательные и нормативные документы по энергосбережению; способы повышения эксплуатационных показателей и способы повышения эффективности работы электроприводов сельскохозяйственной техники; общие принципы оптимизации энергопотребления в электроприводах.	Фрагментарные знания задач энергосбережения, основных законодательных и нормативных документов по энергосбережению; способов повышения эксплуатационных показателей и способов повышения эффективности работы электроприводов сельскохозяйственной техники; общих принципов оптимизации энергопотребления в электроприводах. / Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания задач энергосбережения, основных законодательных и нормативных документов по энергосбережению; способов повышения эксплуатационных показателей и способов повышения эффективности работы электроприводов сельскохозяйственной техники; общих принципов оптимизации энергопотребления в электроприводах.
	Уметь: решать задачи, направленные на энергосбережение в электроприводах технологического оборудования сельскохозяйственного производства, обосновывать предложения по повышению эффективности эксплуатации электроприводов сельскохозяйственной техники, обосновывать выбор технических средств повышающих эффективность работы электроприводов.	Фрагментарное умение решать задачи, направленные на энергосбережение в электроприводах технологического оборудования сельскохозяйственного производства, обосновывать предложения по повышению эффективности эксплуатации электроприводов сельскохозяйственной техники, обосновывать выбор технических средств повышающих эффективность работы электроприводов. / Отсутствие умений	В целом успешное умение решать задачи, направленные на энергосбережение в электроприводах технологического оборудования сельскохозяйственного производства, обосновывать предложения по повышению эффективности эксплуатации электроприводов сельскохозяйственной техники, обосновывать выбор технических средств повышающих эффективность работы электроприводов.
	Владеть: навыками решения задач, направленных на энергосбережение в электроприводах технологического оборудования сельскохозяйственного производства, обоснования предложений направленных на повышение эффективности эксплуатации электроприводов сельскохозяйственной техники.	Фрагментарное применение навыков решения задач, направленных на энергосбережение в электроприводах технологического оборудования сельскохозяйственного производства, обоснования предложений направленных на повышение эффективности эксплуатации электроприводов сельскохозяйственной техники. / Отсутствие навыков	В целом успешное применение навыков решения задач, направленных на энергосбережение в электроприводах технологического оборудования сельскохозяйственного производства, обоснования предложений направленных на повышение эффективности эксплуатации электроприводов сельскохозяйственной техники.

1.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме зачета

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

1.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачета

Оценка	Критерии
1	**2**
Зачтено	выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, в процессе обучения или в ходе собеседования (при необходимости) продемонстрированы достаточно твёрдые знания материала, умения и навыки их использования при решении конкретных задач, показана форсированность соответствующих компетенций, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов; нет грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы могут быть допущены отдельные неточности
Не зачтено	не выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, соответствующие компетенции не сформированы полностью или частично, в ходе собеседования не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Вопросы к зачёту

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Основные законодательные и нормативные документы по энергосбережению.	ПК-2.1
2	Основные проблемы и тенденции энергосбережения.	УК-1.3; ПК-2.1
3	Структура электропривода. Энергетическая модель силового канала.	
4	Способы повышения эффективности работы нерегулируемых электроприводов. Применение высокоэффективных двигателей.	УК-1.3; ПК-2.2; ПК-2.3
5	Способы повышения эффективности работы нерегулируемых электроприводов. Соответствие двигателя уровню нагрузки.	УК-1.3; ПК-2.2; ПК-2.3
6	Способы повышения эффективности работы нерегулируемых электроприводов. Уменьшение времени холостого хода.	УК-1.3; ПК-2.2; ПК-2.3
7	Способы повышения эффективности работы нерегулируемых электроприводов. Потери энергии при пуске и при различных способах торможения. Обоснование способа торможения	УК-1.3; ПК-2.2; ПК-2.3
8	Потери энергии связанные с передачей реактивной мощности.	УК-1.3
9	Компенсации реактивной мощности как средство энергосбережения. Способы компенсации реактивной мощности.	УК-1.3; ПК-2.2
10	Технические средства компенсации реактивной мощности. Выбор технических средств для компенсации реактивной мощности.	УК-1.3; ПК-2.3
11	Способы повышения эффективности работы регулируемых электроприводов. Энергосбережение в электроприводах центробежных насосов. Обоснование необходимости применения регулируемых электроприводов.	УК-1.3; ПК-2.2; ПК-2.3
12	Способы повышения эффективности работы регулируемых электроприводов. Энергосбережение в электроприводах транспортёров. Обоснование необходимости применения регулируемых электроприводов.	УК-1.3; ПК-2.2; ПК-2.3
13	Общие принципы оптимизации энергопотребления в установившемся и переходных режимах.	УК-1.3
14	Асинхронные электроприводы с реостатным управлением и их энергетические показатели.	ПК-2.2; ПК-2.3
15	Системы электроприводов ТПН-АД и их энергетические показатели.	ПК-2.2; ПК-2.3
16	Системы электроприводов ППЧ-АД и и их энергетические показатели.	ПК-2.2; ПК-2.3
17	Пути снижения энергопотребления в установившихся режимах работы регулируемых асинхронных электроприводов.	УК-1.3

1	2	3
18	Оптимизация потерь в системах ТПН–АД при изменении параметров установившегося режима.	ПК-2.2; ПК-2.3
19	Мощность потерь в системах ППЧ–АД. Обоснование выбора закона частотного управления.	ПК-2.2; ПК-2.3
20	Пути снижения энергопотребления в переходных режимах работы регулируемых асинхронных электроприводов.	УК-1.3
21	Общин принципы оптимизации энергопотребления в переходных режимах. Плавный пуск в системах ТПН–АД.	ПК-2.2; ПК-2.3
22	Общин принципы оптимизации энергопотребления в переходных режимах. Плавный пуск в системах ПЧ–АД.	ПК-2.2; ПК-2.3
23	Энергосбережение в электроприводах постоянного тока.	УК-1.3
24	Вентильно-индукторный электропривод.	ПК-2.2; ПК-2.3
25	Особенности применения современных регулируемых электроприводов. Зарубежный опыт.	УК-1.3
26	Потенциал энергосбережения средствами электропривода.	УК-1.3

2.2 Примерные варианты задач

1. Определить оптимальную нагрузку двигателя типа 4А180S4 и нагрузку, при которой экономически целесообразна его замена на двигатель меньшей мощности.

Электродвигатель типа 4А180S4 имеет следующие номинальные данные: $P_н$=22 кВт, $S_н$=0,02, $I_{1н}$=41,2 А, $\eta_н$=90 %, $\cos\varphi_н$=0,87, R_1=0,219 Ом, R_2'=0,112 Ом, цена двигателя 28465 руб., нормативный срок службы $T_{сл}$=20 лет, срок службы до модернизации $T_р$=15 лет, норма амортизации $p_а$=6,4%. Затраты на транспортировку и монтаж нового двигателя принимаем в размере 35% его стоимости.

2.Рассчитать потери энергии в обмотках двигателя при пуске двигателя без нагрузки в одну и две ступени. Двигатель двухскоростной типа 4А90LB4/2У3: $P_н$= 2,0/2,5 кВт; R_1/R_2= 1,6; J= 0,0063 кг·м^2. Рассчитать потери энергии при прямом и ступенчатом пуске.

3. Определить параметры работы регулируемого электропривода соответствующие наилучшим энергетическим показателям. Для привода насоса используется электродвигатель4А200L6У3, имеющий следующие номинальные данные: $P_н$=30 кВт, $S_н$=0,021, $I_{1н}$=55,8 А, $\eta_н$=90,5 %, $\cos\varphi_н$=0,9, $M_с$=29 Н·м. Регулирование скорости осуществляется с помощью тиристорного регулятора напряжения.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 «Энергосбережение в электроприводах» / разраб. Н.Е. Пономарева. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2022. – 24 с.

3. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-01-20 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. – 8 с.