Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: М.Е. Вильбергер
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Системы управления тяговыми приводами

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Системы управления тяговыми приводами представлена в Таблице. Результаты обучения по дисциплине соотнесены с уровнями сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки компетенций и соотнесенных с ними индикаторов**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ, реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ПК-1.В/ПР Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	1. Умеет находить компромиссные решения	Дискретные выходные сигналы. Управление силовой нагрузкой с помощью биполярных транзисторов, работающих в ключевом режиме. Драйверы силовых полупроводниковых ключей. Замкнутые системы управления скоростью тягового электродвигателя Интерфейсы и протоколы связи в системах управления электрического транспорта Разомкнутые системы управления скоростью тягового электродвигателя Распределенные системы управления тяговым электроприводом Реализация систем с обратной связью на микроконтроллерах Структурные схемы систем управления тяговым электроприводом. Элементная база систем управления тяговыми электроприводами. Технические требования к системам управления тяговым электроприводом. Управление силовыми полупроводниковыми ключами при помощи микроконтроллера Человеко-машинный интерфейс в системах управления тяговым электроприводом	Вопросы в составе РГЗ: Разработка структурной схемы системы управления электротранспортного средства. Программная реализация технических решений по перечисленным темам. Работа студента на практических занятиях: ведение конспекта, участие в обсуждении технических решений, участие в реализации учебной модели системы управления.	Экзамен, вопросы 1, 2, 8, 12, 15
ПК-2.В/ПР Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и	1. Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности	Драйверы силовых полупроводниковых ключей Замкнутые системы управления скоростью тягового электродвигателя Основные режимы движения транспортного средства. Определение требований к	Вопросы в составе РГЗ: Программная реализация технических решений по перечисленным темам. Работа студента на	Экзамен, вопросы 5, 6, 7, 8, 9, 12

представлять результаты исследований		тяговому электроприводу методами тяговых расчетов. Разомкнутые системы управления скоростью тягового электродвигателя Реализация систем с обратной связью на микроконтроллерах Управление силовыми полупроводниковыми ключами при помощи микроконтроллера	практических занятиях: ведение конспекта, участие в обсуждении технических решений, участие в реализации учебной модели системы управления.	
ПК-3.В/ТЕ Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья в области электротранспортных комплексов	3. Способен определять показатели функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Дискретные выходные сигналы. Управление силовой нагрузкой с помощью биполярных транзисторов, работающих в ключевом режиме. Драйверы силовых полупроводниковых ключей Замкнутые системы управления скоростью тягового электродвигателя Основные режимы движения транспортного средства. Определение требований к тяговому электроприводу методами тяговых расчетов. Основные технические характеристики микроконтроллеров, применяемых в системах управления электрическим транспортом. Различия микроконтроллеров разных производителей. Основы языка программирования контроллеров. Методы загрузки программ в микроконтроллер. Способы задания рабочей частоты микроконтроллеров. Разомкнутые системы управления скоростью тягового электродвигателя Распределенные системы управления тяговым электроприводом Управление силовыми полупроводниковыми ключами при помощи микроконтроллера	Вопросы в составе РГЗ: Расчет характеристик тягового понижающего преобразователя напряжения. Работа студента на практических занятиях: ведение конспекта, участие в обсуждении технических решений, участие в реализации учебной модели системы управления.	Экзамен, вопросы 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
ПК-4.В/ТЕ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Драйверы силовых полупроводниковых ключей Замкнутые системы управления скоростью тягового электродвигателя Интерфейсы и протоколы связи в системах управления электрического транспорта Основные технические характеристики микроконтроллеров, применяемых в системах управления электрическим транспортом. Различия микроконтроллеров разных производителей. Основы языка программирования	Вопросы в составе РГЗ: Разработка структурной схемы системы управления электротранспортного средства и выбор основных её элементов с учетом специфики технических требований (климат, объем перевозок, технология технического обслуживания и ремонта, доля	Экзамен, вопросы 1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

		контроллеров. Методы загрузки программ в микроконтроллер. Способы задания рабочей частоты микроконтроллеров. Разомкнутые системы управления скоростью тягового электродвигателя Распределенные системы управления тяговым электроприводом Реализация систем с обратной связью на микроконтроллерах Структурные схемы систем управления тяговым электроприводом. Элементная база систем управления тяговыми электроприводами. Технические требования к системам управления тяговым электроприводом. Управление силовыми полупроводниковыми ключами при помощи микроконтроллера Человеко-машинный интерфейс в системах управления тяговым электроприводом	обособленной и самостоятельной путевой структуры) к электроподвижному составу своего региона. Работа студента на практических занятиях: ведение конспекта, участие в обсуждении технических решений, участие в реализации учебной модели системы управления.	

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Уровни сформированности компетенций проверяется при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины указанных в таблице раздела 1.

Во 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится во 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК-1.В/ПР, ПК-2.В/ПР, ПК-3.В/ТЕ, ПК-4.В/ТЕ и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно оценить уровни сформированности компетенций ПК-1.В/ПР, ПК-2.В/ПР, ПК-3.В/ТЕ, ПК-4.В/ТЕ, закрепленных за дисциплиной.

Общая характеристика уровней освоения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Студент способен описать технические характеристики оборудования, указав характерные диапазоны значений их основных численных параметров. Студент способен выполнить проектный расчет силовых полупроводниковых приборов для тягового понижающего преобразователя напряжения. Студент освоил программирование дискретных входов и выходов заданного микроконтроллера, настройку таймеров, управление широтно-импульсной модуляцией, использование аналого-цифрового преобразователя. Студент способен самостоятельно выполнить

разработку управляющей программы для микроконтроллера, её загрузку в контроллер и отладку. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Задания по разработке программного обеспечения для микроконтроллера студент способен выполнить с помощью преподавателя при отладке и загрузке программ. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено на уровне, минимально необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Студент имеет представление о структуре системы управления тяговым приводом и назначении основных ее элементов. Студент способен подготовить программу для управления цифровыми входами и выходами микроконтроллера, реализующую базовые операции булевой логики. Некоторые практические навыки работы с сформированы с незначительными пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Студент не имеет представления о структуре системы управления тяговым приводом и назначении основных ее элементов. Студент не способен подготовить программу для управления цифровыми входами и выходами микроконтроллера, реализующую базовые операции булевой логики. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.