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

Накопители энергии в электротранспортном комплексе

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** Накопители энергии в электротранспортном комплексе 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(Р), реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ПК-1.В/ПР Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	2. Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы	Дидактическая единица:1 Задачи курса и основные понятия 1.1 Тема 1.1 Цели и задачи курса; этапы исторического развития применения накопителей энергии в различных областях техники и на транспортных средствах. 1.2 Тема 1.2 Современные мировые тенденции использования накопительных устройств в электротранспортных средствах. Перспективы применения различных типов накопительных элементов. Дидактическая единица:2 Общие вопросы применения накопителей энергии 2.3 Тема 2.1 Методы определения энергоемкости накопительного устройства в зависимости от типа и вида транспортного средства. 2.4 Тема 2.2 Задачи, выполняемые накопителем энергии в системе тягового электроснабжения и на электроподвижном составе (ЭПС) Дидактическая единица:3 Электрохимические накопители энергии 3.8 Тема 3.2 Особенности применения ЭХНЭ в системах тягового электроснабжения и приводах электротранспортных средств. Схемные решения. Дидактическая единица:4 Электромеханические накопители энерги 4.10 Тема 4.2 Примеры использования и различные схемные решения ЭМНЭ в транспортных системах. Дидактическая единица:5 Емкостные	РГЗ, сравнительный анализ различных типов накопителей энергии для применения в электротранспортном комплексе	Зачет, вопросы 1-7, 9,13,15-16,19-22, 29-30

		накопители энергии 5.11 Тема 5.1 Емкостные накопители энергии. 5.12 Тема 5.2 Накопители на базе "классических" конденсаторов и на основе конденсаторов двойного электрического слоя. Дидактическая единица:7 Расчет накопителей энергии в субподсистемах электротранспортных комплексов. 7.17 Тема 7.2 Алгоритм выбора НЭ 7.2.1 Расчет основных параметров накопителя энергии в системе электроснабжения; 7.2.2 Расчет основных параметров НЭ для применения на ЭПС. 7.18 Тема 7.3 Тягово-энергетический расчет ЭПС. 7.19 Тема 7.4 Проектирование электрической схемы системы тягового электроснабжения или транспортного средства, оснащенного накопителями энергии.		
ПК-2.В/ПР Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований	2. Способен аналазировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности	Дидактическая единица:3 Электрохимические накопители энергии 3.7 Тема 3.1 Электрохимические накопители энергии. 3.8 Тема 3.2 Особенности применения ЭХНЭ в системах тягового электроснабжения и приводах электротранспортных средств. Схемные решения. 4.9 Тема 4.1 Сравнение электромеханических накопителей энергии (ЭМНЭ) с другими типами накопителей. Дидактическая единица:4 Электромеханические накопители энерги 4.10 Тема 4.2 Примеры использования и различные схемные решения ЭМНЭ в транспортных системах. Дидактическая единица:5 Емкостные накопители энергии 5.11 Тема 5.1 Емкостные накопители энергии. 5.12 Тема 5.2 Накопители на базе "классических" конденсаторов и на основе конденсаторов двойного электрического слоя. Дидактическая единица:6 Накопители энергии: пневматические; индуктивные; сверхпроводящие; гибридные виды 6.15 Тема 6.3 Гибридные виды накопительных устройств. Дидактическая единица:7 Расчет накопителей энергии в субподсистемах электротранспортных	РГЗ, расчет накопительного блока на электроподвижной состав, установление энергоемкости, определение расхода энергии на движение, определение динамических показателей и расчет тягового привода с накопителем энергии	Зачет, вопросы 17, 23-26, 36-44

		комплексов. 7.16 Тема 7.1 Основные классификационные требования для выбора накопителя энергии при его проектировании в электротранспортном комплексе. 7.17 Тема 7.2 Алгоритм выбора НЭ 7.2.1 Расчет основных параметров накопителя энергии в системе электроснабжения; 7.2.2 Расчет основных параметров НЭ для применения на ЭПС. 7.18 Тема 7.3 Тягово-энергетический расчет ЭПС. 7.19 Тема 7.4 Проектирование электрической схемы системы тягового электроснабжения или транспортного средства, оснащенного накопителями энергии.		
ПК-3.В/ТЕ Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья в области электротранспортных комплексов	1. Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья	Дидактическая единица:7 Расчет накопителей энергии в субподсистемах электротранспортных комплексов. 7.17 Тема 7.2 Алгоритм выбора НЭ 7.2.1 Расчет основных параметров накопителя энергии в системе электроснабжения; 7.2.2 Расчет основных параметров НЭ для применения на ЭПС.	РГЗ, расчет накопительного блока	Зачет, вопросы 10-12, 25,27,28,31-35
ПК-3.В/ТЕ	3. Способен определять паказатели функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Дидактическая единица:7 Расчет накопителей энергии в субподсистемах электротранспортных комплексов. 7.18 Тема 7.3 Тягово-энергетический расчет ЭПС.	РГЗ, расчет накопительного блока	Зачет, вопросы 10-13, 28,31-35
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	3. Формирует возможные варианты решения задач	Дидактическая единица:1 Задачи курса и основные понятия 1.1 Тема 1.1 Цели и задачи курса; этапы исторического развития применения накопителей энергии в различных областях техники и на транспортных средствах. 1.2 Тема 1.2 Современные мировые тенденции использования накопительных устройств в электротранспортных средствах. Перспективы применения различных типов накопительных элементов. Дидактическая единица:2 Общие вопросы применения накопителей энергии 2.4 Тема 2.2 Задачи, выполняемые	РГЗ, выбор и определение накопителя энергии	Зачет, вопросы 1-9, 18, 10-13, 14,27,29 - 30

		накопителем энергии в системе тягового электроснабжения и на электроподвижном составе (ЭПС) Дидактическая единица:3 Электрохимические накопители энергии 3.7 Тема 3.1 Электрохимические накопители энергии. Дидактическая единица:5 Емкостные накопители энергии 5.12 Тема 5.2 Накопители на базе "классических" конденсаторов и на основе конденсаторов двойного электрического слоя. Дидактическая единица:6 Накопители энергии: пневматические; индуктивные; сверхпроводящие; гибридные виды 6.15 Тема 6.3 Гибридные виды накопительных устройств.		

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.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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

Зачет проводится в устной форме с предварительной письменной подготовкой по билетам. Билет содержит 3 вопроса из списка: 1 вопрос из диапазона вопросов 1-14, 2 вопрос из диапазона вопросов 15-35, 3 вопрос – задача (вопросы 36-44). В случае несогласия студента с оценкой студенту могут быть заданы дополнительные устные вопросы из списка. Вопросы к зачету приведены в паспорте зачета.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице 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, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

3. 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. 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. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной оценен числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. 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. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.