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

Кафедра электротехнических комплексов

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автономные электротранспортные средства

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

Курс: 1, семестр : 1

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**1**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	38
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	32
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	20
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	142
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №147 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 7 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щуров Н. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПР Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности
	ПК-1.В/ПР. 2 Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/ПР Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований
	ПК-2.В/ПР. 2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности
	ПК-2.В/ПР. 3 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ТЕ Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья в области электротранспортных комплексов
	ПК-3.В/ТЕ. 1 Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья
	ПК-3.В/ТЕ. 3 Способен определять показатели функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/ПР. 2 Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы	
уметь составлять структурные схемы энергетических установок транспортных средств	Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав энергетических установок транспортных средств	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2.В/ПР. 2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности	
уметь сопоставлять структурные схемы энергетических установок транспортных средств и выявлять наиболее рациональные решения	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2.В/ПР. 3 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности	
знать основные схемотехнические и компоновочные решения транспортных средств, их отличительные особенности, достоинства и недостатки	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ТЕ. 1 Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья	
знать основные режимы функционирования электротранспортных комплексов и их влияние на общее энергопотребление	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ТЕ. 3 Способен определять показатели функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	
знать особенности режимов функционирования электротехнических комплексов и их влияние на потребление энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Структурные схемы тяговых передач и энергоустановок.					
1. Особенности условий работы и требования, предъявляемые к различным видам автономного транспорта. Структурные схемы электроприводов.	4	4	4	ПК-3.В/ТЕ.1 ,ПК-3.В/ТЕ. 3	Изучить назначение, область применения и классификацию автономного транспорта.
Дидактическая единица: Первичные источники энергии автономного транспорта					
2. Транспортные тепловые двигатели. Термодинамические циклы поршневых тепловых двига-телей. Характеристики дизелей, газотурбинных ус-тановок. Системы автоматического регулирования теплового двигателя. Особенности регулирования газотурбинной установки.	8	0	4	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 1	Получить информацию о первичных источниках энергии автономных транспортных средств: характеристиках и областях применения.
Дидактическая единица: Вторичные источники энергии автономного транспорта					
3. Генераторы постоянного и переменного тока.	8	0	4	ПК-1.В/ПР.2	Требования к характеристикам генераторов. Системы возбуждения при выпуклых и гиперболических характеристиках генератора. Совместная работа теплового двигателя и генератора.
Дидактическая единица: Системы автоматического регулирования тяговых электропередач					
4. Системы регулирования трансмиссий постоянного и переменного тока.	8	0	4	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-2.В/ПР. 3	Объединённое регулирование дизель-генератора и тяговых двигателей.
Дидактическая единица: Цепи управления и защиты					
5. Электрический пуск теплового двигателя, управление регулятором теплового двигателя.	4	0	4	ПК-2.В/ПР.2	Управление тяговыми электродвигателями. Защита оборудования.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Первичные источники энергии автономного транспорта					
3. Первичные источники энергии автономного транспорта	16	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Первичные источники энергии автономного транспорта

Дидактическая единица: Вторичные источники энергии автономного транспорта					
2. Вторичные источники энергии автономного транспорта	18	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Вторичные источники энергии автономного транспорта
Дидактическая единица: Системы автоматического регулирования тяговых электропередач					
1. Принципы построения систем автоматического регулирования, САР генератора, объединённого регулирования теплового двигателя и генератора.	20	0	0	ПК-2.В/ПР.3	Передачи переменно-постоянного и переменно-переменного тока.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Особенности условий работы и требования, предъявляемые к различным видам автономного транспорта. Структурные схемы электроприводов.	Пр	Выполняет следующие виды работ: особенности условий работы и требования, предъявляемые к различным видам автономного транспорта. Структурные схемы электроприводов.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.2	32	2
Выполнение РГЗ: Бирюков В. В. Автономные электротранспортные средства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215001.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23278. Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ТЕ.1	36	0
: Бирюков В. В. Автономные электротранспортные средства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215001.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23278.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-2.В/ПР.3,ПК-3.В/ТЕ.1,ПК-3.В/ТЕ.3	20	2
: Бирюков В. В. Автономные электротранспортные средства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215001.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23278. Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874				

4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПР.2,ПК-2.В/ПР.3	54	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Бирюков В. В. Автономные электротранспортные средства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215001.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23278. Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874			

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:vavib49@mail.ru; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	e-mail:vavib49@mail.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail:vavib49@mail.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Метод проектов	ПК-1.В/ПР ПК-2.В/ПР ПК-3.В/ТЕ
Формируемые умения: 1. Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья; 2. Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы; 2. Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности; 3. Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности		
Краткое описание применения: Сопоставление различных вариантов проектов.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874"		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл

Семестр: 1		
РГЗ/Реферат: Практика	40	80
Контролирующие материалы приводятся в "Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874"		
Зачет: Зачёт	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874"		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 2. Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы	+	+
ПК-2.В/ПР	ПК-2.В/ПР 2. Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности		+
	ПК-2.В/ПР 3. Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности		+
ПК-3.В/ТЕ	ПК-3.В/ТЕ 1. Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья	+	
	ПК-3.В/ТЕ 3. Способен определять показатели функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Бирюков В. В. Автономный электрический транспорт : [учебник] / В. В. Бирюков.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 300, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241196

Дополнительная литература

1. Штанг А. А. Повышение эффективности электротранспортных систем с использованием накопительной энергии : монография / А. А. Штанг, В. В. Бирюков.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 258 с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226665.- Парал. англ.: тит. л., огл., библиогр.

Интернет-ресурсы

1. Дарьенков А. Б. Имитационная модель электропривода на базе матричного преобразователя частоты / А. Б. Дарьенков, И. В. Воротынцев, И. А. Варыгин // Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. Электротехника и электроэнергетика. - 2014. - № 5 (107). - С. 59-64. - Режим доступа: http://www.nntu.ru/trudy/2014/05/059-064.pdf. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874

2. Бирюков В. В. Автономные электротранспортные средства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215001.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23278.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Компьютер НЭТА в комплекте	демонстрация слайдов по лекционному курсу