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
03.07.2026
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
Конструкция и расчет механической части электрического транспорта

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Курс: 4, семестр : 7

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**7**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	74
4	Лекции, час.	26
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	10
11	Самостоятельная работа, час.	106
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): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №144 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): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, 03.07.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 03.07.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК-1.В/ПР. 1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений
	ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения
	ПК-1.В/ПР. 4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1.В/ПР. 1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	
знать основные разновидности математических моделей для расчета тепловых процессов в электротехнологических установках	Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь анализировать достоинства и недостатки реальных конструкций электротехнологических установок	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения	
уметь составлять математические модели системы упругого подвешивания подвижного состава	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
знать достоинства и недостатки различных вариантов исполнения деталей и узлов механического оборудования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Назначение, структура и основные элементы устройств электрического транспорта.					
1. Классификация устройств электрического транспорта.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.4	Кузова, ходовые части, тяговый привод.
Дидактическая единица: Механическая часть электроподвижного состава.					
2. Основные элементы механического оборудования подвижного состава (ПС) электрического транспорта (ЭТ), особенности его эксплуатации.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Основные виды и методы расчетов элементов механического оборудования: расчет на прочность, усталость, работоспособность и др.
Дидактическая единица: Кузова ПС и их оборудование.					

3. Классификация кузовов, основные требования, предъявляемые к их конструкции.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Оборудование кузовов. Методы расчета кузовов на прочность и устойчивость.
Дидактическая единица: Ходовые части ПС ЭТ.					
4. Общая характеристика ходовых частей, требования, предъявляемые к их конструкции.	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Типовые схемы подвешивания тележечных и бестележечных ходовых частей: рычажные, упруго-направляющие, с фрикционными и поводковыми направляющими, жесткого типа.
Дидактическая единица: Тяговая механическая передача.					
5. Основные типы и схемы электропривода - индивидуального, группового, дифференциального.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Расчетные нагрузки тяговых передач и методы их определения. Тяговый привод вагонов трамвая и метрополитена при рамно-осевой и независимой подвесках двигателя.
Дидактическая единица: Механизмы управления движением ПС ЭТ.					
6. Общая характеристика систем направления ПС - рельсовая колея, стрелочные переводы безрельсовых и монорельсовых дорог, рулевое управление безрельсовым ПС.	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Кинематическая схема механизма рулевого управления.
Дидактическая единица: Колебания и плавность хода.					
7. Виды колебаний подвижного состава.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Колебательные модели подвижного состава.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Кузова ПС и их оборудование.					
1. Решение планировочной задачи.	4	2	2	ПК-1.В/ПР.2	Размещение оборудования в салоне.
2. Расчёт стенки кузова.	4	2	2	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2,ПК-1.В/ПР .4	Схемы стенок кузовов.
Дидактическая единица: Ходовые части ПС ЭТ.					
3. Определение развески подвижного состава.	5	0	2	ПК-1.В/ПР.2	Составление расчётных сжем развески.
4. Разработка кинематической схемы ходовых частей подвижного состава.	5	0	3	ПК-1.В/ПР.2	Кинематические схемы центральной и буксовой ступеней подвешивания.
5. Расчёт переднего и заднего мостов.	5	0	3	ПК-1.В/ПР.1	Расчётные схемы мостов.

Дидактическая единица: Тяговая механическая передача.					
6. Расчёт тормозных механизмов.	5	0	2	ПК-1.В/ПР.2	Расчётные схемы тормозов.
Дидактическая единица: Механизмы управления движением ПС ЭТ.					
7. Разработка системы рулевого управления.	4	0	2	ПК-1.В/ПР.2	Рулевые трапеции.
Дидактическая единица: Колебания и плавность хода.					
8. Составление колебательной модели.	4	0	2	ПК-1.В/ПР.2	колебательные модели различных типов подвижного состава.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Назначение, структура и основные элементы устройств электрического транспорта.					
1. Подвижной состав электрического транспорта.	6	0	0	ПК-1.В/ПР.4	Трамвай, троллейбус, метрополитен, электропоезда, электровозы.
Дидактическая единица: Механическая часть электроподвижного состава.					
2. Механическое оборудование транспортных средств.	9	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Оборудование салонов.
Дидактическая единица: Кузова ПС и их оборудование.					
3. Основное оборудование кузовов.	7	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Конструкции кузовов и его оборудования.
Дидактическая единица: Ходовые части ПС ЭТ.					
4. Конструкции тележек и мостов подвижного состава.	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2	тележечные и бестележечные ходовые части.
Дидактическая единица: Тяговая механическая передача.					
5. Приводы транспортных средств.	6	0	0	ПК-1.В/ПР.4	Основные элементы механических передач.
Дидактическая единица: Механизмы управления движением ПС ЭТ.					
6. Способы управления подвижным составом.	9	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Рклевое управление, стрелочные переводы.
Дидактическая единица: Колебания и плавность хода.					
7. Колебательные модели транспортных средств.	16	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Схемы колебательных моделей подвижного состава.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Решение планировочной задачи.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение планировочной задачи.
2	Расчёт стенки кузова.	Пр	Выполняет следующие виды работ:

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2	25	2
Самостоятельное решение заданий и оформление РГЗ: Бирюков В. В. Конструкция и расчет механической части электрического транспорта [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=vtls000213970.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22818.				
2	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.4	22	4
Подготовка ответов к зачётным вопросам.: Бирюков В. В. Конструкция и расчет механической части электрического транспорта [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=vtls000213970.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22818.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.4	63	4
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Бирюков В. В. Конструкция и расчет механической части электрического транспорта [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=vtls000213970.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22818.				

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; ЭБС
Консультирование	e-mail:vavib49@mail.ru
Контроль	e-mail:vavib49@mail.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Метод проектов	ПК-1.В/ПР
Формируемые умения: 2. Обосновывает выбор целесообразного решения		
Краткое описание применения:		

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: 7		
Лекция:	15	30
Практические занятия:	10	20
РГЗ/Реферат:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Бирюков В. В. Конструкция и расчет механической части электрического транспорта [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=vtls000213970.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22818."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Бирюков В. В. Конструкция и расчет механической части электрического транспорта [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=vtls000213970.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22818."		

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 1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений		+
	ПК-1.В/ПР 2. Обосновывает выбор целесообразного решения	+	
	ПК-1.В/ПР 4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Бирюков В. В. Конструкция и расчет механического оборудования электроподвижного состава : [учебник] / В. В. Бирюков. - Новосибирск, 2017. - 490, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237869

Дополнительная литература

1. Инновационные технологии в электротранспортных комплексах : монография / Н. И. Щуров, В. В. Бирюков, С. В. Мятеж [и др.] ; под ред. В. В. Бирюкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 157, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223910

Интернет-ресурсы

1. Содержание подвижного состава в депо метрополитена : учебный фильм [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.youtube.com/watch?v=vHEb_fIGIGQ. – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Бирюков В. В. Конструкция и расчет механической части электрического транспорта [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=vtls000213970.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22818.

2. Механическое оборудование подвижного состава. Ч. 3 : методические указания к выполнению курсовых работ и дипломных проектов для ЭМФ (специальность 180700 - Электрический транспорт) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Бирюков, Н. Л. Чагин]. - Новосибирск, 2005. - 75, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043742

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

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютер НЭТА в комплекте	мультимедийное сопровождение занятий