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
Электрическое оборудование транспотных средств

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электротранспортные комплексы и системы

Курс: 4, семестр : 8

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**8**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	49
4	Лекции, час.	20
5	Практические занятия, час.	20
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	15
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	131
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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 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 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. 3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений

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. 1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	
знать основные схемные решения электрических цепей подвижного состава, тенденции развития схемотехнических решений в перспективных разработках	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения	
уметь анализировать достоинства и недостатки элементов оборудования и элементной базы электрических цепей подвижного состава	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	
знать характер протекания электромагнитных, тепловых и механических процессов в электрротехнологических комплексах	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: 8					
Дидактическая единица: Назначение, область применения и классификация электрооборудования электрического транспорта.					
1. Особенности условий работы и требования, предъявляемые к электрооборудованию.	2	2	0	ПК-1.В/ПР.2	Контактные и бесконтактные электрические аппараты подвижного состава.
Дидактическая единица: Резисторно-контакторное управление тяговыми электродвигателями					
2. Способы управления скоростью тягового двигателя постоянного и переменного тока.	3	3	3	ПК-1.В/ПР.1	Реостатный пуск и торможение электродвигателя постоянного и переменного тока.
Дидактическая единица: Управление тяговыми электродвигателями при питании от полупроводниковых преобразователей					

3. Принципы импульсного управления потреблением и возвратом электрической энергии электродвигателем постоянного тока.	3	0	3		пуск и рекуперативное и реостатное торможение тягового электродвигателя постоянного и переменного тока с импульсным регулятором.
Дидактическая единица: Системы управления электроподвижным составом.					
4. Принципы автоматизации процессов пуска, выбега и торможения электроподвижного состава.	3	0	3	ПК-1.В/ПР.1	Структурные схемы систем управления полупроводниковыми преобразователями тяговых электрических двигателей постоянного и переменного тока. Сочетание схем управления подвижным составом со схемами управления преобразователями.
Дидактическая единица: Вспомогательное электрооборудование типовых ТС.					
5. Состав и назначение вспомогательного оборудования.	3	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Сочетание схем управления подвижным составом со схемами управления вспомогательным оборудованием.
Дидактическая единица: Защита электрического оборудования.					
6. Назначение, классификация методов и средств защиты электрооборудования и электрических цепей подвижного состава.	3	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Приборы, устройства и схемные решения средств защиты тяговых электрических двигателей и полупроводниковых регуляторов электрической энергии.
Дидактическая единица: Принципы проектирования электрической части подвижного состава.					
7. Алгоритм проектирования электрической части.	3	0	3	ПК-1.В/ПР.2	Разработка принципиальной электрической схемы сильноточных цепей подвижного состава для режима пуска и торможения; разработка схемного решения регулятора и расчет параметров его элементов.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Резисторно-контакторное управление тяговыми электродвигателями					
1.	0	0	0		Состав и схемные решения силовых цепей и цепей управления ПС.

2. Электрооборудование и силовые схемы многодвигательного подвижного состава.	0	0	0		Состав и схемные решения силовых цепей и цепей управления ПС.
Дидактическая единица: Управление тяговыми электродвигателями при питании от полупроводниковых преобразователей					
3. Электрооборудование и силовые схемы подвижного состава с бесконтактными системами управления.	0	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Состав и схемные решения силовых цепей и цепей управления ПС.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Резисторно-контакторное управление тяговыми электродвигателями					
1. Разработка принципиальной электрической схемы силовых цепей подвижного состава.	4	3	3	ПК-1.В/ПР.2	Расчёт ступеней пускового резистора. расчёт ступеней тормозного резистора.
Дидактическая единица: Управление тяговыми электродвигателями при питании от полупроводниковых преобразователей					
2. Преобразователи для питания двигателей постоянного тока.	6	0	2	ПК-1.В/ПР.2	Разработка схемы силовых цепей и определение элементной базы коммутационных аппаратов на бесконтактных элементах.
Дидактическая единица: Системы управления электроподвижным составом.					
3. Разработка системы управления.	4	3	3	ПК-1.В/ПР.1	Схемы и устройства управления тяговыми электродвигателями с различными способами возбуждения.
4. Структурные схемы систем управления полупроводниковыми преобразователями тяговых электрических двигателей постоянного и переменного тока.	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Сочетание схем управления подвижным составом со схемами управления преобразователями.
Дидактическая единица: Вспомогательное электрооборудование типовых ТС.					
5. Принципиальные схемы питания вспомогательного оборудования и управления им.	4	4	0	ПК-1.В/ПР.1	Сочетание схем управления подвижным составом со схемами управления вспомогательным оборудованием.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Резисторно-контакторное управление тяговыми электродвигателями					

1. Способы ослабления поля тягового двигателя.	12	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Определение степени ослабления поля и количества промежуточных позиций при ступенчатом его регулировании.
Дидактическая единица: Управление тяговыми электродвигателями при питании от полупроводниковых преобразователей					
2. Схемы силовых цепей ПС с преобразователями.	12	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Принцип работы схем силовых цепей ЭПС.
Дидактическая единица: Системы управления электроподвижным составом.					
3. Структурные схемы цепей управления.	15	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 3	Принципы построения структурных схем.
Дидактическая единица: Вспомогательное электрооборудование типовых ТС.					
4. Принципиальные схемы питания вспомогательного оборудования и управления им.	12	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Состав ирежимы работы вспомогательного оборудования ЭПС.
Дидактическая единица: Защита электрического оборудования.					
5. Приборы, устройства и схемные решения средств защиты.	10	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Средства защиты тяговых электрических двигателей и полупроводниковых регуляторов электрической энергии.
Дидактическая единица: Принципы проектирования электрической части подвижного состава.					

6. Алгоритм проектирования электрической части.	10	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Определение мощности тяговых двигателей и их тех-нических характеристик; выбор принципа регулирования подводимой к двигателю энергии; разработка принципи-альной электрической схемы сильноточных цепей под-вижного состава для режима пуска и торможения; разра-ботка схемного решения регулятора и расчет параметров его элементов; построение пусковых и тормозных диа-грамм; разработка принципиальной электрической схемы цепей вспомогательного оборудования подвижного состава, разработка системы управления электроподвиж-ным составом; разработка структурной схемы управле-ния полупроводниковыми преобразователями.

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 электрооборудованию.	Л	Выполняет следующие виды работ:
2	Способы управления скоростью тягового двигателя постоянного и переменного тока.	Л	Выполняет следующие виды работ:
3	Разработка принципиальной электрической схемы силовых цепей подвижного состава.	Пр	Выполняет следующие виды работ: разработка принципиальной электрической схемы силовых цепей подвижного состава.
4	Разработка системы управления.	Пр	Выполняет следующие виды работ:
5	Принципиальные схемы питания вспомогательного оборудования и управления им.	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: 8				

1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.3	40	5
: Бирюков В. В. Конструкция и расчет электрической 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=vtls000233481.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23341.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.3	10	0
: Бирюков В. В. Конструкция и расчет электрической 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=vtls000233481.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23341.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.3	10	2
: Бирюков В. В. Конструкция и расчет электрической 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=vtls000233481.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23341.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.3	71	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Бирюков В. В. Конструкция и расчет электрической 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=vtls000233481.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23341.				

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
1	Метод проектов
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: 8		
Лекция:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Бирюков В. В. Конструкция и расчет электрической 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=vtls000233481.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23341."		
Практические занятия:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Бирюков В. В. Конструкция и расчет электрической 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=vtls000233481.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23341."		
РГЗ/Реферат:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Бирюков В. В. Конструкция и расчет электрической 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=vtls000233481.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23341."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Бирюков В. В. Конструкция и расчет электрической 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=vtls000233481.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23341."		

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 3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Бирюков В. В. Электрическое оборудование подвижного состава. Теория и практика : [учебное пособие] / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 94, [4] с.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244163

2. Бирюков В. В. Конструкция и расчет электрического оборудования электроподвижного состава : [учебник] / В. В. Бирюков.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 317, [2] с., [4] л. цв. ил. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240033

Дополнительная литература

1. Бирюков В. В. Тяговый электрический привод : учебное пособие / В. В. Бирюков, Е. Г. Порсев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 312, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182460

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. Бирюков В. В. Конструкция и расчет электрической 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=vtls000233481.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23341.

2. Ярославцев М. В. Конструкция и расчет электрической части ПС ГЭТ: экзаменационные билеты [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / М. В. Ярославцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222382. - Загл. с экрана.

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