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
Современные проблемы электрической тяги

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)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	41
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	10
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	103
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	Э

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

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
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. 2 Определяет режимы работы 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 / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1.В/ПР. 2 Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы	
Разрабатывает обобщенные варианты решения проблемы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2.В/ПР. 2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности	
Способен аналазировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия;
ПК-3.В/ТЕ. 1 Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья	
Предлагает мероприятия по повышению энергетической эффективности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ТЕ. 2 Определяет режимы работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	
Определяет режимы работы объектов профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия;

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: 1					
Дидактическая единица: Проблемы выбора эффективного тягового привода и движителей электрических транспортных средств (ЭТС)					

1. Проблемы выбора эффективного тягового привода и движителей электрических транспортных средств (ЭТС)	4	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 1	
Дидактическая единица: Проблемы управления ЭТС на основе импульсной и цифровой техники					
2. Проблемы управления ЭТС на основе импульсной и цифровой техники	4	0	0	ПК-3.В/ТЕ.2	
Дидактическая единица: Вопросы подвода и преобразования энергии для ЭТС					
3. Вопросы подвода и преобразования энергии для ЭТС	2	0	0	ПК-3.В/ТЕ.1	
Дидактическая единица: Повышение эффективности использования электрической энергии в системах электрической тяги					
4. Повышение эффективности использования электрической энергии в системах электрической тяги	4	0	2	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-2.В/ПР. 2	Изучение вопросов эффективного использования энергии рекуперации
Дидактическая единица: Перспективы развития автономных и гибридных ЭТС					
5. Перспективы развития автономных и гибридных ЭТС	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2	

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Проблемы выбора эффективного тягового привода и движителей электрических транспортных средств (ЭТС)					
1. Сравнительный анализ свойств тяговых приводов с различными типами электрических машин и движителей.	3	2	3	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 1	Выполнение сравнительного анализа свойств тяговых приводов с различными типами электрических машин и движителей.
Дидактическая единица: Проблемы управления ЭТС на основе импульсной и цифровой техники					
2. Оценка схемных решений для систем управления ЭТС на основе совре-менных СПП и цифровой техники.	4	2	4	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 2	Оценка схемных решений для систем управления ЭТС на основе совре-менных СПП и цифровой техники.
Дидактическая единица: Вопросы подвода и преобразования энергии для ЭТС					

3. Сравнительный анализ устройств преобразования и подвода энергии к токоприемникам ЭТС. Перспективы развития систем токосъема.	3	2	3	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 1	Сравнительный анализ устройств преобразования и подвода энергии к токоприемникам ЭТС. Перспективы развития систем токосъема.
Дидактическая единица: Повышение эффективности использования электрической энергии в системах электрической тяги					
4. Оценка энергетических характеристик системы электрический транс-порт и путей повышения эффективности использования электроэнергии.	4	2	4	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-2.В/ПР. 2	Выполение оценки энергетических характеристик системы электрический транс-порт и путей повышения эффективности использования электроэнергии.
Дидактическая единица: Перспективы развития автономных и гибридных ЭТС					
5. Научно-техническая оценка перспектив развития автономных и гибридных ЭТС.	2	2	2	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 1	Оценка перспектив развития автономных и гибридных ЭТС.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Сравнительный анализ свойств тяговых приводов с различными типами электрических машин и движителей.	Пр	Выполняет следующие виды работ: проводит анализ тяговых приводов
2	Оценка схемных решений для систем управления ЭТС на основе совре-менных СПП и цифровой техники.	Пр	Выполняет следующие виды работ: оценивает схемотехнические решения
3	Сравнительный анализ устройств преобразования и подвода энергии к токоприемникам ЭТС. Перспективы развития систем токосъема.	Пр	Выполняет следующие виды работ: проводит анализ устройств преобразования и подвода энергии к токоприемникам ЭТС
4	Оценка энергетических характеристик системы электрический транс-порт и путей повышения эффективности использования электроэнергии.	Пр	Выполняет следующие виды работ: проводит оценку энергетических характеристик системы электрического транспорта
5	Научно-техническая оценка перспектив развития автономных и гибридных ЭТС.	Пр	Выполняет следующие виды работ: проводит научно-техническую оценку перспектив развития автономных и гибридных ЭТС

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Контрольные работы	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ТЕ.1	50	2

Подготовка к контрольной работе: Щуров Н. И. Теория электрической тяги [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Щуров, А. А. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179598. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/ТЕ.1	36	0
Подготовка к практическим занятиям: Щуров Н. И. Теория электрической тяги [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Щуров, А. А. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179598. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ТЕ.1	17	5
Изучение лекционных материалов: Щуров Н. И. Теория электрической тяги [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Щуров, А. А. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179598. - Загл. с экрана.				

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:schurov@emf.nstu.ru
Консультирование	e-mail:schurov@emf.nstu.ru
Контроль	e-mail:schurov@emf.nstu.ru
Размещение учебных материалов	e-mail:schurov@emf.nstu.ru; ЭБС:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/3005

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	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. Определяет режимы работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности; 2. Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы; 2. Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности		
Краткое описание применения: Для активизации работы на практических занятиях создаются группы по 2-3 человека, решающие задачи из практической области.		

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		
Практические занятия:	20	40
Контрольные работы:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Щуров Н. И. Теория электрической тяги [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Щуров, А. А. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179598. - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Щуров Н. И. Теория электрической тяги [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Щуров, А. А. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179598. - Загл. с экрана."		

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
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-3.В/ТЕ	ПК-3.В/ТЕ 1. Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья	+	+
	ПК-3.В/ТЕ 2. Определяет режимы работы 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. 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

Дополнительная литература

1. Щуров Н. И. Теория электрической тяги : Учебное пособие / Н. И. Щуров; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 98 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031434

2. Щуров Н. И. Теория электрической тяги [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Щуров, А. А. Петрова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179598. - Загл. с экрана.

3. Сопов В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе : [учебник для вузов по направлению подготовки 140400 - "Энергетика и электротехника" модуль "Электротехника"] / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. - Новосибирск, 2013. - 727 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176648

4. Компоненты и технологии : журнал / ООО "ИД Скимен". - СПб., 2001 -. - Режим доступа: http://www.kit-e.ru

Интернет-ресурсы

1. Закон РФ от 21.02.1992 N 2395-1 «О недрах» [Электронный ресурс]. – Ред. от 18.07.2011). – С изм. и доп., вступающими в силу с 02.08.2011 // КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/popular/nedr/. – Загл. с экрана.

2. Кузнецов В. П. Конденсаторы с двойным электрическим слоем (ионисторы): разработка и производство [Электронный ресурс] / В. П. Кузнецов , О. В. Панькина , Н. В. Мачковская // Компоненты и технологии. - 2005. - № 5. - С. 56. - Режим доступа: http://www.kit-e.ru/articles/condenser/2005_6_12. - Загл. с экрана.

3. Обзор типов накопителей энергии [Электронный ресурс] // Perpetuum mobile. - 2014. - Режим доступа: http://khd2.narod.ru/gratis/accumul.htm. - Загл. с экрана.

4. Турышева А. В. Анализ эффективности применения современных электрохимических конденсаторов [Электронный ресурс] / А. В. Турышева // Современная техника и технологии.- 2014. - № 5. - Режим доступа: http://technology.snauka.ru/2014/05/3856. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Штанг А. А. Моделирование тягового привода в MATLAB SIMULINK : учебно-методическое пособие для магистрантов направления 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" / А. А. Штанг, А. В. Мятеж, М. В. Ярославцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 47 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228579

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных и практических занятий