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
Проектирование и расчет электрического транспорта

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

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.	64
4	Лекции, час.	30
5	Практические занятия, час.	10
6	Лабораторные занятия, час.	10
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	12
11	Самостоятельная работа, час.	116
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. 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	
Способен анализировать исходные данные для проектирования и предлагать конкурентноспособные варианты решений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения	
Аргументированно выбирает решение поставленной задачи	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	
Способен использовать типовые технические решения при подготовке предпроектной документации	Лекции;

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: Обзор устройств электрического транспорта					
1. Обзор устройств ЭТ. Обзор принципов преобразования энергии. Структура, элементы, процессы функционирования ЭТ	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 3	Оценить остаточные знания из ранее изученных дисциплин
1. Расчеты параметров и режимов функционирования объектов ЭТр	4	0	2	ПК-1.В/ПР.1	Выработать умения проведения расчетов элементов ЭТ на ЭВМ с использованием пакетов прикладных программ
6. Обзор электрообоудования систем тягового электроснабжения и электроподвижного состава	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Оценить остаточные знания по изученным ранее курсам в части электрооборудования ЭТ

Дидактическая единица: Стандартные методы проектирования электротехнических комплексов					
2. Обзор систем стандартов ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД; Содержание и характеристики заявки, технического задания, НИР и ОКР; характеристики стадий проектирования; правила оформления проектной и конструкторской документации	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Изучение поледовательности выполнения проектов и правил оформления проектной документации
Дидактическая единица: Методы нормализационного проектирования устройств ЭТ					
3. Взаимосвязи проектирования, производства и эксплуатации технических устройств.; принципы проектирования; методика разработки технических устройств; машиностроительная нормализация: эргономические и эстетико - художественные основы проектирования	4	0	2	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-1.В/ПР. 3	Изучить методы машиностроительной нормализации, эргомические и художественн-эстетически е основы проектирования
Дидактическая единица: Методология проектных исследований при разработке устройств ЭТ					
4. Характеристика методов проектных исследований; этапы и стадии проектных исследований; дивергенция и трансформация - методы поиска новых идей: мозговая атака, синектика; дивергенция - методы исследования проектных ситуаций: морфологические карты, поиск информации, анкетные опросы, выбор шкал измерений; трансформация - методы исследования структуры проблемы: сети взаимодействий, проектирование новых функций; конвергенция - готовые стратегии и методы оценок: проектирование системы человек - машина, стоимостной анализ, выбор критериев.	4	0	2	ПК-1.В/ПР.2	Изучение методов проектных исследований, обучение составлению морфологических карт
Дидактическая единица: Компьютерные технологии проектирования и выполнения конструкторской документации					

5. Характеристики графических пакетов прграмм: AutoCad, CorelDraw, Visio; использование в проектных расчетах ЭТ программ MatLab, MatCad, Mathematic; характеристики обеспечений САПР для ЭТ; расчеты ЭТ на ЭВМ с применением пакета программ КОРТЕС; проектирование алгоритмов и программ для ЭТ.	4	0	2	ПК-1.В/ПР.2	Изучение системам автоматизированного проектирования с использованием программных пакетов

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Методы нормализационного проектирования устройств ЭТ					
6. Расчет электрических нагрузок и выбор параметрои и схем преобразовательных агрегатов	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Оценить эектрические нагрузки и выбрать параметры и схемы преобразовательных агрегатов для подстанции
Дидактическая единица: Методология проектных исследований при разработке устройств ЭТ					
4. Выбор импульсного преобразователя для ЭПС	2	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Выполнить анлиз схем импульсных преобразователей и оценить возможности примененя на ЭПС
Дидактическая единица: Компьютерные технологии проектирования и выполнения конструкторской документации					
5. Проектирование объекта электрического транспорта на ЭВМ	4	0	0	ПК-1.В/ПР.1	Проведение на ЭВМ расчетов и выполнениечертежа заданного объекта

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Стандартные методы проектирования электротехнических комплексов					
2. Составление заявки и технического задания на объект ЭТ; разработка технического предложения, эскизного и технического проектов на объект ЭТ	4	0	2	ПК-1.В/ПР.2	Составление заявки и технического задания на объект ЭТ; разработка технического предложения, эскизного и технического проектов на объект ЭТ
Дидактическая единица: Методология проектных исследований при разработке устройств ЭТ					

4. Деловая игра - мозговой штурм на тему проектирование энергосберегающих технологий для ЭТ; Деловая игра - синектическая группа - поиск новых идей, интервьюирование и анкетный опрос потребителей. Составление морфологических карт и матриц взаимодействий на заданный объект ЭТК;	4	0	2	ПК-1.В/ПР.1	Выработка умений проведения проектных исследований
Дидактическая единица: Компьютерные технологии проектирования и выполнения конструкторской документации					
5. Пример расчетов систем тягового электроснабжения с использованием пакета КОРТЭС ; оформление электрических схем ЭТ с использованием графических пакетов прикладных программ (работа в компьютерном классе	2	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Приобрести опыт использования компьютерных технологий при проектировании устройств ЭТ

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Стандартные методы проектирования электротехнических комплексов					
1. ЕСКД, ЕСПД, ГОСТЫ на техническое предложение, технический проект, алгоритмы, схемы	16	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Самостоятельное изучение ГОСТ-ов ЕСКД, ЕСПД
2. Расчетно - графическая работа (РГЗ)	30	0	0	ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2	Разработка технического задания, технических предложений и проектов с использованием методов проектных исследований объекта ЭТ
Дидактическая единица: Методы нормализационного проектирования устройств ЭТ					
3. Пример разработки технического устройства (преобразователя параметров электроэнергии) ЭТ с использованием методов нормализационного проектирования.	4	4	0	ПК-1.В/ПР.1	Выработка умений по применению методов нормализационного проектирования для устройств ЭТ
Дидактическая единица: Методология проектных исследований при разработке устройств ЭТ					

3. Этапы, стадии и методы проектных исследований	14	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Изучить по летературным источникам стадии проектирования; дивергенция, трансформация, конвергенция
Дидактическая единица: Компьютерные технологии проектирования и выполнения конструкторской документации					
4. Обеспечения САПР, алгоритмы и программы проведения расчтов и оформления графической документации	10	0	0	ПК-1.В/ПР.2	Разработка алгоритмов, выбор программного обеспечения к выполнению расчетов параметров электрооборудования ипредставленя графической части проекта

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Пример разработки технического устройства (преобразователя параметров электроэнергии) ЭТ с использованием методов нормализационного проектирования.	Самост.	Выполняет следующие виды работ: пример разработки технического устройства (преобразователя параметров электроэнергии) ЭТ с использованием методов нормализационного проектирования.

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	26	6
Тема РГЗ "Проектирование и расчет пробразователей для ЭПС и тягового электроснабжения" Объект из перчня выбирает студент. В работе выполняется расчет нагрузок, определяются параметры и разрабатываются схемы, выполняется описание работы: Проектирование систем энергооборудования : методические указания к лабораторным работам для дневного отделения специальности 160202, 5 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2008. - 33, [1] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586			
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.1	2	0
Подготовка к занятиям выполняется перед проведннием практик и лабораторных работ.: Проектирование систем энергооборудования : методические указания к лабораторным работам для дневного отделения специальности 160202, 5 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2008. - 33, [1] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586			
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-1.В/ПР.1	6	0
Дополнительная деятельность состоит в изчении конструкции и схем оборудования ЭТ на натуре, участие в экспиреметальных исследованиях, сборе статистической информации.: Проектирование систем энергооборудования : методические указания к лабораторным работам для дневного отделения специальности 160202, 5 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2008. - 33, [1] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586			

4	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.2	8	0
Подготовка к аттестации состит в повторении теоретического материала и подготовки портфилио: Проектирование систем энергооборудования : методические указания к лабораторным работам для дневного отделения специальности 160202, 5 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2008. - 33, [1] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2	154	6
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Проектирование систем энергооборудования : методические указания к лабораторным работам для дневного отделения специальности 160202, 5 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2008. - 33, [1] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586				

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	ЭБС
Консультирование	e-mail
Контроль	Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: ВЫНЕСЕНИЕ НА ОБСУЖДЕНЕ АУДИТОРИИ ВОПРОСА С МНОГОВАРИАНТНЫМ РЕШЕНИЕМ	

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:	5	10
Лабораторная:	5	10
Практические занятия:	10	20
РГЗ/Реферат:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Проектирование систем энергооборудования : методические указания к лабораторным работам для дневного отделения специальности 160202, 5 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2008. - 33, [1] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586"		

Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Проектирование систем энергооборудования : методические указания к лабораторным работам для дневного отделения специальности 160202, 5 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2008. - 33, [1] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586"		

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. Кузнецов С. М. Автоматизированное проектирование устройств электрического транспорта : учебное пособие / С. М. Кузнецов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 102, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221391

Дополнительная литература

1. 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

Интернет-ресурсы

1. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Муратова, С.Г. Толстых, С.И. Дворецкий, О.В. Зюзина, Д.В. Леонов. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2011. – 80 с. – Режим доступа : http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2011/muratova-a.pdf. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Проектирование систем энергооборудования : методические указания к лабораторным работам для дневного отделения специальности 160202, 5 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2008. - 33, [1] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586

2. Чичиндаев А. В. Основы автоматизации проектно-конструкторских работ (ЭУМК) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2021]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243376. - Загл. с экрана.

3. Кузнецов С. М. Проектирование и расчет электрического транспорта [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. М. Кузнецов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243361. - 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

Презентационное оборудование

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