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

Кафедра электромеханики

“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
# Основы преобразования энергии в электротехнических системах

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Инжиниринг электромеханических устройств и систем

Курс: 3, семестр : 5

Факультет мехатроники и автоматизации,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **5** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 5 |
| **2** | Всего часов | 180 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 80 |
| **4** | Лекции, час. | 36 |
| **5** | Практические занятия, час. | 18 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 16 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 0 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 3,5 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 8 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 100 |
| **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

ЭМ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Топорков Д. М.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Топорков Д. М.

## 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 |

## 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** | |
| Калассификацию и виды преобразователей энергии электротехнических систем. | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Принципы устройства и функционирования основные параметры и характеристики электромеханических, статических и электротермических преобразователей энергии | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Основы теории электромеханического преобразования энергии и физическите основы работы электрических машин | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения** | |
| Основные принципы преобразования энергии в электромеханических, электротермических преобразователях энергии и статических преобразователях параметров электрической энергии. | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Проводить расчеты и исследование процессов преобразования энергии в элетротехнических преобразователях энергии при различных режимах их работы. | Практические занятия; Лабораторные работы; |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 5** | | | | |
| **Дидактическая единица: Принципы преобразования энергии в электротехнических системах.** | | | | |
| 1. Общие сведения о преобразовании энергии в электротехнических системах. | 3 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.2 |
| 2. Основные принципы преобразования энергии и ее параметров. | 3 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 |
| 3. Энергия элетромагнитного поля. | 3 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 |
| 4. Силы и моменты в электромеханических системах. | 3 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5. Уравнения движения электромеханических систем. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 |
| **Дидактическая единица: Основные типы преобразователей энергии и принципы их функционирования.** | | | | |
| 6. Электромеханическое преобразование энергии. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 |
| 7. Электромеханические преобразователи энергии электротехнических систем. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 |
| 8. Статические преобразователи параметров энергии электротехнических систем. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 |
| 9. Преобразователи энергии электротехнилогических установок. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 |
| 10. Преобразователи различных видов энергии в электрическую. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 5** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Основные типы преобразователей энергии и принципы их функционирования.** | | | | | |
| 1. Преобразователи энергии электротехнических систем. | 16 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Исследование экспериментальное и на математических моделях преобразователей энергии электротехнических систем. |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 5** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Принципы преобразования энергии в электротехнических системах.** | | | | | |
| 1. Параметры и эненргия магнитных систем и электромеханических преобразователей. | 2 | 0,5 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Расчет парметров магнитных систем с элетромехнитным возбуждением. |
| 2. Запись уравнений движения элетромеханичесих систем. | 4 | 1 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Практическая запись уравнений движения электромеханических устройств различной структуры. |
| **Дидактическая единица: Основные типы преобразователей энергии и принципы их функционирования.** | | | | | |
| 3. Построение моделй и расчет электромеханических преобразователй. | 4 | 2 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Запись уравнений движения и расчет характеристик электромеханических преобразователей энергии. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4. Параметры и характеристики статических преобразователей энергии электротехнических систем. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Расчет параметров и характеристик статических преобразователей энергии. |
| 5. Праметры и характеристики электротермических преобразователей электротехнических систем. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Расчет основных парметров и харатеристики электротермичесих преобразователей. |

### 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Параметры и эненргия магнитных систем и электромеханических преобразователей. | Пр | Выполняет следующие виды работ: практический расчет параметров |
| 2 | Запись уравнений движения элетромеханичесих систем. | Пр | Выполняет следующие виды работ: составление уравнений движения |
| 3 | Построение моделй и расчет электромеханических преобразователй. | Пр | Выполняет следующие виды работ: выполняет практическое создание математических моделей электромеханических устройств |

### 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 5** | | | | |
| 1 | РГЗ/Реферат | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2 | 30 | 4 |
| : Электромеханическое преобразование энергии : методические указания и варианты заданий к курсовым работам : методические указания к лабораторным работам для ФМА и ЗФ направления 140600 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Жуловян, Ю. Л. Марков, В. В. Гречкин ]. - Новосибирск, 2013. - 16, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181930 Основы преобразования энергии : методические указания к проведению практических занятий для ФМА специальностей "Электрический транспорт", "Автоматизация технологических процессов и производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Андреев, В. В. Бирюков ]. - Новосибирск, 2013. - 45, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185162 Жуловян В. В. Электромеханическое преобразование энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Жуловян ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152094. - Загл. с экрана. Основы преобразования энергии в электротехнических системах : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению курсовых работ студентами факультета мехатроники и автоматизации направления 140600 (Электротехника, электромеханика и электротехнологии) и специальности 220301-Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2008. - 11, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087585 | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2 | 45 | 2 |
| : Основы преобразования энергии : методические указания к проведению практических занятий для ФМА специальностей "Электрический транспорт", "Автоматизация технологических процессов и производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Андреев, В. В. Бирюков ]. - Новосибирск, 2013. - 45, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185162 Жуловян В. В. Электромеханическое преобразование энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Жуловян ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152094. - Загл. с экрана. | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Подготовка к аттестации | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2 | 25 | 2 |
| : Электромеханическое преобразование энергии : методические указания и варианты заданий к курсовым работам : методические указания к лабораторным работам для ФМА и ЗФ направления 140600 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Жуловян, Ю. Л. Марков, В. В. Гречкин ]. - Новосибирск, 2013. - 16, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181930 Жуловян В. В. Электромеханическое преобразование энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Жуловян ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152094. - 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 | ЭБС |
| Контроль | Портал НГТУ |
| Размещение учебных материалов | Портал НГТУ |

## 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: 5** | | |
| *Лекция:* Посещение | 10 | 20 |
| *Лабораторная:* Выполнение | 5 | 10 |
| *Лабораторная:* Защита | 5 | 10 |
| *Практические занятия:* | 10 | 20 |
| *РГЗ/Реферат:* Выполнение | 5 | 10 |
| *РГЗ/Реферат:* Защтиа | 5 | 10 |
| *Зачет:* | 0 | 20 |

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 |
| **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 | | + |

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

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Жуловян В. В. Основы электромеханического преобразования энергии : [учебник] / В. В. Жуловян. - Новосибирск, 2014. - 425, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214038

**2.** Основы преобразования энергии в электротехнических системах : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению курсовых работ студентами факультета мехатроники и автоматизации направления 140600 (Электротехника, электромеханика и электротехнологии) и специальности 220301-Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2008. - 11, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087585

**3.** Евдокимов С. А. Структурный синтез многофазных вентильных преобразователей : [монография] / С. А. Евдокимов, Н. И. Щуров. - Новосибирск, 2010. - 422 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000139272. - Парал. тит. л. англ..

**4.** Тесля Н. Б. Основы преобразования энергии в электротехнических системах [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. Б. Тесля ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157498. - Загл. с экрана.

**5.** Тюков В. А. Электромеханические системы : учебное пособие [для направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / В. А. Тюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 179, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053954

**6.** Жуловян В. В. Электромеханическое преобразование энергии : [учебное пособие] / В. В. Жуловян. - Новосибирск, 2005. - 448 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046877

*Дополнительная литература*

**1.** Жуловян В. В. Основы электромеханического преобразования энергии : учебное пособие / В. В. Жуловян ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000119026. - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».

*Интернет-ресурсы*

**1.** Леонтьев А. Г. Микропроцессорные электромеханические системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Леонтьев. - 92 с. - Режим доступа: http://www.initkms.ru/umk/etf/d/mikroprotsessornyie_elektromehanicheskie_sistemyi__leontev.pdf. - Загл. с экрана.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Жуловян В. В. Электромеханическое преобразование энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Жуловян ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152094. - Загл. с экрана.

**2.** Электромеханическое преобразование энергии : методические указания и варианты заданий к курсовым работам : методические указания к лабораторным работам для ФМА и ЗФ направления 140600 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Жуловян, Ю. Л. Марков, В. В. Гречкин ]. - Новосибирск, 2013. - 16, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181930

**3.** Основы преобразования энергии : методические указания к проведению практических занятий для ФМА специальностей "Электрический транспорт", "Автоматизация технологических процессов и производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Андреев, В. В. Бирюков ]. - Новосибирск, 2013. - 45, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185162

**4.** Производство и передача электрической энергии : методические указания и задания для самостоятельной работы 3 курса ФЭН направления 080100 дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Левин, Д. В. Кузьмина]. - Новосибирск, 2009. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000124215

**5.** Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики (гидроэнергетика) : контрольные задания и методические указания к их выполнению для 4-5 курсов ФЭН по специальности 140202 (Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Секретарев, Т. В. Чекалина]. - Новосибирск, 2007. - 34, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066820

### *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) | Чтение лекций |