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

Кафедра электротехнических комплексов
Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

“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: Электропривод и промышленная автоматизация

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. | 6 |
| **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

ЭТК, 31.08.2026
АЭТУ, 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.
профессор, д.т.н. Алиферов А. 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 |

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

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций<br>Результаты обучения | Формы организации занятий |
|---|---|
| **ПК-1.В/ПР. 1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений** | |
| знать основные принципы преобразования различных видов энергии, влияние этих преобразований на окружающую среду | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| анализировать информацию из различных источников, сопоставлять данные и делать выводы | Лекции; Самостоятельная работа |
| **ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения** | |
| знать основные схемные решения преобразования различных видов энергии, направлений и путей совершенствования преобразовательных устройств | Лекции; Самостоятельная работа |
| уметь оценивать энергетическую эффективность различных преобразователей энергии | 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: 5** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Основные виды энергии - определения и физическая сущность.** | | | | | |
| 1. Проблемы получения, преобразования, передачи и аккумулирования энергии как глобальная потребность человечества и фундаментальная задача для естественных и технических наук. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Первичные энергоресурсы. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии. |
| **Дидактическая единица: Способы получения электроэнергии** | | | | | |
| 2. Роль электроэнергии и ее использование в жизни современного общества. | 8 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 | Основные структурные схемы устройств преобразования энергии первичных источников в электрическую |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. Структурные схемы устройств преобразования электрической энергии в электрическую. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Обзор структурныех схем устройств преобразования электрической энергии в электрическую |
| **Дидактическая единица: Преобразование и передача электрической энергии** | | | | | |
| 3. Преобразование и передача электрической энергии. | 10 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.2 | Структурные и принципиальные электрические схемы устройств для преобразования электрической энергии на постоянном и переменном токе |
| **Дидактическая единица: Электроэнергия как способ передачи информации** | | | | | |
| 4. Информационный сигнал как основа для передачи сведений о состоянии объекта и способ реализации воздействия на него. | 10 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.2 | Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи неэлектрических и электрических величин в электрический сигнал. |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 5** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Способы получения электроэнергии** | | | | | |
| 1. Исследование преобразователей лучистой энергии в электрическую. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 | Солнечные батареи. |
| 2. Исследование преобразователей электрической энергии в электрическую. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 | Трансформаторы, электронные ключи. |
| 3. Преобразование тепловой энергии в электрическую. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 | Исследование элемента Пельтье |
| 4. Преобразование механической энергии в электрическую и наоборот. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 | Исследование циркуляции энергии в мотор-генераторных установках постоянного тока. |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 5** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Способы получения электроэнергии** | | | | | |
| 1. Структурные схемы устройств преобразования тепловой энергии в электрическую. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Схемные решения преобразователей и их КПД. |
| 2. Структурные схемы устройств преобразования энергии воды в электрическую. | 2 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Схемные решения преобразователей и их КПД. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. Структурные схемы устройств преобразования лучистой энергии в электрическую. | 2 | 1 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Схемные решения преобразователей и их КПД. |
| 4. Структурные схемы устройств преобразования химической энергии в электрическую. | 2 | 1 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Схемные решения преобразователей и их КПД. |
| 5. Структурные схемы устройств преобразования электрической энергии в механическую. | 4 | 2 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Схемные решения преобразователей и их КПД. |
| 6. Структурные схемы устройств преобразования механической энергии в электрическую. | 4 | 2 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Схемные решения преобразователей и их КПД. |

| Темы для самостоятельного изучения | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 5** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Основные виды энергии - определения и физическая сущность.** | | | | | |
| 1. Проблемы получения, преобразования, передачи и аккумулирования энергии как глобальная потребность человечества и фундаментальная задача для естественных и технических наук. | 16 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Роль энергии в обеспечении потребностей и улучшении качества жизни людей. Социальные проблемы энергетики. |
| **Дидактическая единица: Способы получения электроэнергии** | | | | | |
| 2. Критерии и сравнительная оценка различных способов получения электроэнергии. | 12 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 | Роль электроэнергии и ее использование в жизни современного общества. |
| **Дидактическая единица: Преобразование и передача электрической энергии** | | | | | |
| 3. Устройства преобразования электрической энергии: назначение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика. | 18 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Основные проблемы электроснабжения. Централизованные и автономные системы электроснабжения. Энергетические системы. |
| **Дидактическая единица: Электроэнергия как способ передачи информации** | | | | | |
| 4. Принципы и способы получения и передачи информации о состоянии элементов электротехнических устройств. | 25 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-1.В/ПР. 2 | Сравнительный анализ передачи информации в аналоговой и дискретной формах. |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Структурные схемы устройств преобразования лучистой энергии в электрическую. | Пр | Выполняет следующие виды работ: определяет параметры фотоэлектрических преобразователей энергии |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Структурные схемы устройств преобразования химической энергии в электрическую. | Пр | Выполняет следующие виды работ: определяет параметры химических источников энергии |
| 3 | Структурные схемы устройств преобразования электрической энергии в механическую. | Пр | Выполняет следующие виды работ: выбирает электрические двигатели под требования технологическиого процесса |
| 4 | Структурные схемы устройств преобразования механической энергии в электрическую. | Пр | Выполняет следующие виды работ: выбирает генераторы с необходимыми параметрами |

### 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 | 20 | 4 |
| Выполнение заданий РГЗ и оформление отчета: Бирюков В. В. Основы преобразования энергии в электротехнических системах [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=vtls000214999.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22826. | | | | |
| 2 | Подготовка к аттестации | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2 | 9 | 4 |
| Повторение материала в соответствии со списком вопросов: Бирюков В. В. Основы преобразования энергии в электротехнических системах [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=vtls000214999.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22826. | | | | |
| 3 | Самостоятельное изучение теоретического материала | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2 | 71 | 0 |
| Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Бирюков В. В. Основы преобразования энергии в электротехнических системах [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=vtls000214999.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22826. | | | | |

### 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 |
| 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:** | |
| Подробная информация об использовании технологии приводится в "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. 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:* | 5 | 10 |
| Контролирующие материалы приводятся в "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" | | |
| *Лабораторная:* | 10 | 20 |
| Контролирующие материалы приводятся в "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" | | |
| *Практические занятия:* | 5 | 10 |
| Контролирующие материалы приводятся в "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" | | |
| *РГЗ/Реферат:* | 20 | 40 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Основы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах : методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Основы преобразования энергии" для 3 курса направлений подготовки 220700 и 140400 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. В. Калугин, Е. А. Спиридонов]. - Новосибирск, 2012. - 24, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000175814" | | |
| *Зачет:* | 10 | 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 Л/Р | 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.** Бирюков В. В. Основы преобразования энергии в электротехнических системах : учебник / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 350 с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222684

*Дополнительная литература*

**1.** Безруких, П. П. Справочник ресурсов возобновляемых источников энергии России и местных видов топлива. Показатели по территориям / П. П. Безруких. — Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2007. — 272 c. — ISBN 978-5-98420-016-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/3686.html (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

*Интернет-ресурсы*

**1.** Школа для электрика : сайт для инженеров-электриков, энергетиков, преподавателей и студентов. – URL: https://electricalschool.info/ (дата обращения: 16.06.2023). – Текст : электронный.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Бирюков В. В. Основы преобразования энергии в электротехнических системах [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=vtls000214999.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22826.

**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.** 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.** Основы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах : методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Основы преобразования энергии" для 3 курса направлений подготовки 220700 и 140400 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. В. Калугин, Е. А. Спиридонов]. - Новосибирск, 2012. - 24, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000175814

*6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Пакет офисных приложений Microsoft Office

**2** Операционная система Microsoft Windows

*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

Лабораторный стенд

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Системный блок  Celeron 326 | обработка экспериментальных данных |
| 2 | Монитор Samsuyng 17" | обработка экспериментальных данных |
| 3 | Монитор 17 BENG | обработка экспериментальных данных |
| 4 | Системный блок Celeron 326 | обработка экспериментальных данных |
| 5 | МОНИТОР SAMSUNG | обработка экспериментальных данных |
| 6 | Системный блок Celeron 2.4 | обработка экспериментальных данных |

Комплект оборудования

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Компьютер НЭТА  в комплекте | мультимедийное сопровождение занятий |