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
Основы преобразования энергии в электротехнических системах

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в горной промышленности

Курс: 2, семестры : 3 4

Факультет мехатроники и автоматизации, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	3	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4
2	Всего часов	0	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	20
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	2
6	Лабораторные занятия, час.	0	2
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	из них практической подготовки, час.	0	6
9	Аттестация, час.	0	2
10	Консультации, час.		10
11	Самостоятельная работа, час.	0	122
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)		Р
13	Вид аттестации		Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №730 от 09.08.2021 г. , дата утверждения: 03.09.2021 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): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

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:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПК Способен выполнять работы по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами и отдельных их компонентов
	ПК-3.В/ПК. 2 Обоснованно выбирает технические и программные средства для решения профессиональных задач
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
	УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
	УК-1. 3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-3.В/ПК. 2 Обоснованно выбирает технические и программные средства для решения профессиональных задач	
знать основные схемные решения преобразования различных видов энергии, направлений и путей совершенствования преобразовательных устройств	Лекции; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
анализировать информацию из различных источников, сопоставлять данные и делать выводы	Лекции; Самостоятельная работа
УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
знать основные принципы преобразования различных видов энергии, влияние этих преобразований на окружающую среду	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	
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: 3					
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.	2	0	0	ПК-3.В/ПК.2,УК-1.1	Первичные энергоресурсы. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии.
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Способы получения электроэнергии					
2. Роль электроэнергии и ее использование в жизни современного общества.	1	0	0	УК-1.1,УК-1.2	Основные структурные схемы устройств преобразования энергии первичных источников в электрическую
5. Структурные схемы устройств преобразования электрической энергии в электрическую.	1	0	0	УК-1.2,УК-1.3	Обзор структурныех схем устройств преобразования электрической энергии в электрическую
Дидактическая единица: Преобразование и передача электрической энергии					
3. Преобразование и передача электрической энергии.	1	0	0	УК-1.3	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.	1	0	0	УК-1.3	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: 4					
Дидактическая единица: Способы получения электроэнергии					
2. Исследование преобразователей электрической энергии в электрическую.	1	0	0	УК-1.2	Трансформаторы, электронные ключи.
4. Преобразование механической энергии в электрическую и наоборот.	1	0	0	УК-1.2	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: 4					

Дидактическая единица: Способы получения электроэнергии					
1. Структурные схемы устройств преобразования тепловой энергии в электрическую.	0,5	0	0	УК-1.2,УК-1.3	Схемные решения преобразователей и их КПД.
2. Структурные схемы устройств преобразования энергии воды в электрическую.	0,5	0	0	УК-1.2,УК-1.3	Схемные решения преобразователей и их КПД.
3. Структурные схемы устройств преобразования лучистой энергии в электрическую.	0,5	1	0	УК-1.2,УК-1.3	Схемные решения преобразователей и их КПД.
4. Структурные схемы устройств преобразования химической энергии в электрическую.	0,5	1	0	УК-1.2,УК-1.3	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: 4					
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	УК-1.1,УК-1.3	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	УК-1.1,УК-1.2	Роль электроэнергии и ее использование в жизни современного общества.
5. Структурные схемы устройств преобразования электрической энергии в механическую.	10	2	0	УК-1.2,УК-1.3	Схемные решения преобразователей и их КПД.
6. Структурные схемы устройств преобразования механической энергии в электрическую.	10	2	0	УК-1.2,УК-1.3	Схемные решения преобразователей и их КПД.
Дидактическая единица: Преобразование и передача электрической энергии					
3. Устройства преобразования электрической энергии: назначение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика.	18	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	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	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	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.	Самост.	Выполняет следующие виды работ: выбирает электрические двигатели под требования технологическиого процесса
4	Структурные схемы устройств преобразования механической энергии в электрическую.	Самост.	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: 4				
1	РГЗ/Реферат	ПК-3.В/ПК.2,УК-1.1,УК-1.2	21	6
Выполнение заданий РГЗ и офромление 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-3.В/ПК.2,УК-1.2,УК-1.3	10	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	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	91	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: 4		
Лабораторная:	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"		
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"		
Экзамен:	0	40
Экзамен:	20	40

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	Экзамен
ПК-3.В/ ПК	ПК-3.В/ПК 2. Обоснованно выбирает технические и программные средства для решения профессиональных задач	+		+
УК-1	УК-1 1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.		+	+
	УК-1 2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.		+	+
	УК-1 3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов		+	

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 с. — 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