

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

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Возобновляемые источники энергии

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

Курс: 1, семестр : 2

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	20
8	из них практической подготовки, час.	0
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	30
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №700 от 08.12.2009 г., регистрационный номер: 16268, дата утверждения: 04.02.2010 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, протокол заседания кафедры №6 от 21.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Рабочую программу дисциплины разработал:

доцент, к.т.н. Бирюков В. В.

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
	Компетенция ФГОС: ОК.3 способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
	Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
	Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности
	Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности
	Компетенция ФГОС: ПК.24 способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения
	Компетенция ФГОС: ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники
	Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК.1.у4 уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.3.у1 уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.4.з3 знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.у2 уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.з1 знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.24.з1 знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.26.у1 уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Источники, использующие энергию водных потоков					
1. Источники, использующие энергию водных потоков	4	0	4	ОК.3.У1	Источники, использующие энергию водных потоков
Дидактическая единица: Источники, использующие энергию воздушных потоков.					

2. Источники, использующие энергию воздушных потоков.	4	0	2	ОПК.4.У2	Источники, использующие энергию воздушных потоков.
Дидактическая единица: Источники, использующие солнечную энергию.					
3. Источники, использующие солнечную энергию.	4	0	0	ПК.26.У1	Источники, использующие солнечную энергию.
Дидактическая единица: Аккумуляторы энергии.					
4. Аккумуляторы энергии.	6	0	0		Аккумуляторы энергии.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Назначение, область применения и классификация возобновляемых источников энергии.					
1. Структурные схемы, методы и средства преобразования энергии возобновляемых источников в другие виды, в том числе и в электрическую.	4	0	0	ОПК.1.У4, П К.24.3-1.1	Краткая характеристика элементной базы преобразователей, входящих в состав энергоустановок: электрические машины, параметры и характеристики полупроводниковых приборов (транзисторов, тиристоров, диодов и т.д.), конденсаторов, дросселей.
Дидактическая единица: Источники, использующие энергию водных потоков					
2. Структурные схемы, компоновочные решения, принцип работы гидроэлектростанций, приливных гидроэлектростанций, наплавных гидроэлектростанций, работающих на перепаде температур.	2	0	2	ОПК.1.У4	Структурные схемы, компоновочные решения, принцип работы гидроэлектростанций.
Дидактическая единица: Источники, использующие энергию воздушных потоков.					
3. Лопастные ветроэнергетические установки.	4	0	4		Структурные схемы, преобразователи ВЭУ, принцип работы. Основные энергетические соотношения.
Дидактическая единица: Источники, использующие солнечную энергию.					
4. Фотоэлектрические преобразователи.	4	0	4	ОПК.4.3-1.3	Электростанции типа "солнечная башня". Солнечные электростанции с двигателем Стирлинга
Дидактическая единица: Аккумуляторы энергии.					

5. Комбинированные аккумуляторы.	2	0	2	ПК.5.3-1.1	Электрохимические аккумуляторы. Электромагнитные аккумуляторы. Гидравлические аккумуляторы.
Дидактическая единица: Основы проектирования преобразователей на возобновляемых источниках энергии.					
6. Расчёт энергетических установок.	2	0	2	ОПК.4.3-1.3, ПК.24.3-1.1, ПК.5.3-1.1	Расчёт ветроэнергетических установок. Расчёт электростанций на солнечных батареях. Расчёт автономных энергетических установок.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Назначение, область применения и классификация возобновляемых источников энергии.					
1. Структурные схемы, компоновочные решения, принцип работы электростанций, работающих на различных видах возобновляемых источников энергии.	4	0	0	ОПК.1.У4,О ПК.4.3-1.3,О ПК.4.У2	Иметь представление о возобновляемых источниках энергии.
Дидактическая единица: Источники, использующие энергию водных потоков					
2. Плотинные гидроэлектростанции.	6	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У2	Структурные схемы, компоновочные решения, принцип работы гидроэлектростанций. Основные энергетические соотношения.
Дидактическая единица: Источники, использующие энергию воздушных потоков.					
3. Классификация ветроэнергетических установок (ВЭУ).	6	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У2	Основные энергетические соотношения.
Дидактическая единица: Аккумуляторы энергии.					
4. Электрохимические аккумуляторы.	4	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У2	Щелочные, кислотные, литий-ионные аккумуляторы.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ/Реферат	ОПК.1.У4,ОПК.4.У2,ПК.26.У1	10	2

: Бирюков В. В. Возобновляемые источники энергии [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=vtls000233951 .- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23282.				
2	Подготовка к аттестации	ОК.3.У1,ОПК.1.У4,ОПК.4.3-1.3,ОПК.4.У2,ПК.0.24.3-1.1,ПК.26.У1,ПК.5.3-1.1	0	2
: Бирюков В. В. Возобновляемые источники энергии [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=vtls000233951 .- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23282.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК.1.У4,ОПК.4.3-1.3,ОПК.4.У2	20	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Бирюков В. В. Возобновляемые источники энергии [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=vtls000233951 .- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23282.				

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; ЭБС
Консультирование	e-mail:vavib49@mail.ru
Контроль	e-mail:vavib49@mail.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Метод проектов	ОПК.1; ОПК.4; ПК.24; ПК.5;
Формируемые умения: з1. знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем; з1. знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества; з3. знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии; у4. уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии		
Краткое описание применения:		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Возобновляемые источники энергии : программа и методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 8, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209872 "		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять 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: 2		
<i>Лабораторная:</i>	8	15
<i>Практические занятия:</i>	7	15
<i>РГЗ/Реферат:</i>	25	50
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы - список вопросов		

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	Зачет
ОК.3	ОК.3 у1. уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов	+		+
ОПК.1	ОПК.1 у4. уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии		+	+
ОПК.4	ОПК.4 з3. знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии		+	
	ОПК.4 у2. уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств	+		+
ПК.24	ПК.24 з1. знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем		+	
ПК.26	ПК.26 у1. уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах	+		+
ПК.5	ПК.5 з1. знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества		+	

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

7. Литература

Основная литература

1. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : [учебник] / С. Н. Удалов. - Новосибирск, 2009. - 431 с., [6] л. цв. ил. : ил.
2. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 140400 - "Электроэнергетика и электротехника", модуль "Электроэнергетика"] / С. Н. Удалов. - Новосибирск, 2013. - 457, [1] с., [6] л. цв. ил. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178055

8. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

8.1 Методическое обеспечение

1. Возобновляемые источники энергии : программа и методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 8, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209872

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

3. Бирюков В. В. Возобновляемые источники энергии [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=vtls000233951.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 23282.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Операционная система Microsoft Windows
- 2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

8.3 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.

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютер НЭТА в комплекте	мультимедийное сопровождение занятий