

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова
Е.И. Луковникова

« 28 » 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

ФТД.В.01

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

13.06.01 Электро- и теплотехника

05.14.02 Электрические станции и электроэнергетические системы

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	3
1.1 Цель дисциплины	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	3
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	4
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения	4
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы	4
3.2 Содержание лекционных занятий.....	5
3.3 Лабораторные работы.....	5
3.4 Практические занятия, семинары.....	5
3.5 Контрольные мероприятия	5
4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	8
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	10
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	11
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	13
Приложение 4. Содержание дисциплины для заочной формы обучения	14

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины

Углубление и систематизация теоретической подготовки аспиранта для решения задач электроэнергетики с применением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение аспирантами нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, методов проектирования систем на их основе;
- формирование у аспирантов электротехнической культуры и практических навыков создания систем на основе нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина ФТД.В.01 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии относится к факультативным дисциплинам.

1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	знать: - методы расчёта и проектирования систем на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии; уметь: - использовать методы расчёта и проектирования систем на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии; владеть: - навыками использования методов расчёта и проектирования систем на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии;
ПК-2	способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности	знать: - структуру систем электроснабжения на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии; уметь: - осуществлять выбор элементов систем электроснабжения на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии; владеть: - навыками выбора элементов систем электроснабжения на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии;

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	5	72	34	17	-	17	38	-	зачет
Заочная	3	5	72	10	4	-	6	62	-	зачет

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Всего часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по семестрам, час
			5
Аудиторные занятия (всего)	34	-	34
Лекции (Лк)	17	-	17
Практические занятия (ПЗ)	17	-	17
Самостоятельная работа (СР) (всего)	38		38
Подготовка к практическим занятиям	10		10
Подготовка к зачету	28		28
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)			Зачёт
Общая трудоемкость дисциплины час.	72	-	72
зач. ед.	2		2

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		лекции	практические занятия	СР	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1.	Энергия солнца. Преобразование солнечной энергии	4	3	10	17
2.	Энергия ветра. Преобразование энергии ветра	4	4	14	22
3.	Основные компоненты автономной солнечной и ветровой электростанции	7	10	14	31

4.	Алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности	2	-	-	2
ИТОГО		17	17	38	72

3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1. Энергия солнца. Преобразование солнечной энергии	Гелиоэлектростанции. Конфигурация солнечной электростанции	4	-
2. Энергия ветра. Преобразование энергии ветра	Ветровая электростанция. Конфигурация ветроэлектростанции	4	-
3. Основные компоненты автономной солнечной и ветровой электростанции	Типы фотоэлектрических преобразователей. Контроллер фотоэлектрического преобразователя. Контроллер заряда аккумуляторов для ветрогенератора. Виды аккумуляторов. Инверторы	7	-
4. Алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности	Метод возмущения и наблюдения. Метод приращения проводимости.	2	-
Итого		17	-

3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Расчёт энергетических характеристик солнечного излучения	3	-
2	2.	Расчёт энергетического потенциала местности для применения ветроустановки	4	-
3	3.	Расчёт элементов системы автономного электроснабжения на фотоэлектрических преобразователях	3	-
4	3.	Расчёт элементов системы автономного электроснабжения от ветрогенератора	4	-
5	3.	Выбор мощности инверторов и аккумуляторов.	3	-
ИТОГО			17	-

3.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		Σ <i>комп.</i>	$t_{ср}$, час	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК-1</i>	<i>ПК-2</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Энергия солнца. Преобразование солнечной энергии	17	+	+	2	8,5	Лк, ПЗ, СР	зачет
2. Энергия ветра. Преобразование энергии ветра	22	+	+	2	11	Лк, ПЗ, СР	зачет
3. Основные компоненты автономной солнечной и ветровой электростанции	31	+	+	2	15,5	Лк, ПЗ, СР	зачет
4. Алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности	2	+	+	2	1	Лк, СР	зачет
Всего часов	72	36	36	2	36		

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Удалов С. Н. – Новосибирск: НГТУ, 2014. – 459 с.:ил. [HTTP://BIBLIOTCLUB.RU/INDEX.PHP?PAGE=BOOK_RED&ID=436051&SR=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436051&sr=1)

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Удалов С. Н. – Новосибирск: НГТУ, 2014. – 459 с.:ил. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436051&sr=1 (06.02.2018)	Лк, ПЗ	(ЭР)	1
2.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Чуенкова И.Ю. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 148 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457472&sr=1 (06.02.2018)	Лк, ПЗ	(ЭР)	1
Дополнительная литература				
3.	Возобновляемая энергетика: / А.Б.Алхасов – под. ред. Фортова В.Е.; – Москва: Физматлит, 2010. – 256 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82940&sr=1 (06.02.2018)	Лк, ПЗ	(ЭР)	1
4.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Сибикин Ю. Д. , Сибикин М. Ю. – Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 229 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=257750&sr=1 (06.02.2018)	Лк, ПЗ	(ЭР)	1
5.	Климатические факторы возобновляемых источников энергии / Под редакцией: Елистратов В.В., Кобышева Н.В., Сидоренко Г.И. – Санкт-Петербург: Наука, 2010. – 177 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=362980&sr=1 (06.02.2018)	Лк, ПЗ	(ЭР)	1

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/cgi/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии направлена на изучение теоретических основ и методов моделирования систем на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, а также на изучение методов проектирования таких систем.

Изучение дисциплины Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- самостоятельную работу,
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Энергия солнца. Преобразование солнечной энергии» обучающиеся должны уяснить:

- Типы гелиоэлектростанций.
- Конфигурации солнечных электростанций.

В ходе освоения раздела 2 «Энергия ветра. Преобразование энергии ветра» обучающимся необходимо обратить внимание на:

- Типы ветровых электростанций.
- Конфигурации ветроэлектростанций.

В ходе освоения раздела 3 «Основные компоненты автономной солнечной и ветровой электростанции» обучающиеся должны изучить:

- Типы фотоэлектрических преобразователей.
- Структура контроллеров фотоэлектрических преобразователей.
- Структура контроллеров заряда аккумуляторов для ветрогенератора.
- Виды аккумуляторов.
- Типы и схемотехника инверторов.

В ходе освоения раздела 4 «Алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности» обучающиеся должны изучить:

- Метод возмущения и наблюдения.
- Метод приращения проводимости.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется особо обратить внимание на схемотехнику решений для создания систем на основе нетрадиционной и возобновляемой энергетики.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление практических навыков исследования, моделирования и расчета таких систем.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала по рекомендации преподавателя.

В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- ОС Windows 7 Professional
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security
- MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses
- Simulink Academic new Product Concurrent Licenses

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия (Лк, ПЗ, СР)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк, ПЗ	Дисплейный класс	Интерактивная доска SMART Board 680I со встроенным XGA проектором Unifi 35 (77"/195,6 см); 18-ПК: CPU 5000/RAM 2Gb/HDD; Монитор TFT 19 LG1953S-SF; Принтер: HP LaserJet Pro 400M 401dne; Сканер: Canon LiDE 220	ПЗ № 1-5
СР	Читальный зал №3	15- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005	—

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии**

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: углубление и систематизация теоретической подготовки аспиранта для решения задач электроэнергетики с применением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение аспирантами нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, методов проектирования систем на их основе;
- формирование у аспирантов электротехнической культуры и практических навыков создания систем на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебной работы, включая самостоятельную работу: Лекций: 17 часов; Практических занятий 17 часов; Самостоятельной работы 38 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, 2 зачетных единицы

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Энергия солнца. Преобразование солнечной энергии
2. Энергия ветра. Преобразование энергии ветра
3. Основные компоненты автономной солнечной и ветровой электростанции
4. Алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

- Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
 - способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2).

4. Вид промежуточной аттестации: Зачёт.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4	5
<i>ОПК-1</i>	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	1. Энергия солнца. Преобразование солнечной энергии	1.1. Гелиоэлектростанции. 1.2. Конфигурация солнечной электростанции	Вопросы к зачету (1.1-1.2)
		2. Энергия ветра. Преобразование энергии ветра	2.1. Ветровая электростанция. 2.2. Конфигурация ветроэлектростанции	Вопросы к зачету (2.1-2.2)
		3. Основные компоненты автономной солнечной и ветровой электростанции	3.1. Типы фотоэлектрических преобразователей. 3.2. Контроллер фотоэлектрического преобразователя. 3.3. Контроллер заряда аккумуляторов для ветрогенератора. 3.4. Виды аккумуляторов. 3.5. Инверторы	Вопросы к зачету (3.1-3.5)
		4. Алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности	4.1. Метод возмущения и наблюдения. 4.2. Метод приращения проводимости.	Вопросы к зачету (4.1-4.2)
<i>ПК-2</i>	способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности	1. Энергия солнца. Преобразование солнечной энергии	1.1. Гелиоэлектростанции. 1.2. Конфигурация солнечной электростанции	Вопросы к зачету (1.1-1.2)
		2. Энергия ветра. Преобразование энергии ветра	2.1. Ветровая электростанция. 2.2. Конфигурация ветроэлектростанции	Вопросы к зачету (2.1-2.2)
		3. Основные компоненты автономной солнечной и ветровой электростанции	3.1. Типы фотоэлектрических преобразователей. 3.2. Контроллер фотоэлектрического преобразователя. 3.3. Контроллер заряда аккумуляторов для ветрогенератора. 3.4. Виды аккумуляторов. 3.5. Инверторы	Вопросы к зачету (3.1-3.5)
		4. Алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности	4.1. Метод возмущения и наблюдения. 4.2. Метод приращения проводимости.	Вопросы к зачету (4.1-4.2)

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	<i>ОПК-1</i>	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области	1.1. Гелиоэлектростанции. 1.2. Конфигурация солнечной электростанции	1. Энергия солнца. Преобразование солнечной энергии
			2.1. Ветровая электростанция. 2.2. Конфигурация ветроэлектростанции	2. Энергия ветра. Преобразование энергии ветра

		профессиональной деятельности	3.1. Типы фотоэлектрических преобразователей. 3.2. Контроллер фотоэлектрического преобразователя. 3.3. Контроллер заряда аккумуляторов для ветрогенератора. 3.4. Виды аккумуляторов. 3.5. Инверторы	3. Основные компоненты автономной солнечной и ветровой электростанции
			4.1. Метод возмущения и наблюдения. 4.2. Метод приращения проводимости.	4. Алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности
2.	ПК-2	способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности	1.1. Гелиоэлектростанции. 1.2. Конфигурация солнечной электростанции	1. Энергия солнца. Преобразование солнечной энергии
			2.1. Ветровая электростанция. 2.2. Конфигурация ветроэлектростанции	2. Энергия ветра. Преобразование энергии ветра
			3.1. Типы фотоэлектрических преобразователей. 3.2. Контроллер фотоэлектрического преобразователя. 3.3. Контроллер заряда аккумуляторов для ветрогенератора. 3.4. Виды аккумуляторов. 3.5. Инверторы	3. Основные компоненты автономной солнечной и ветровой электростанции
			4.1. Метод возмущения и наблюдения. 4.2. Метод приращения проводимости.	4. Алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>знать: (ОПК-1) - методы расчёта и проектирования систем на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии; (ПК-2) - структуру систем электроснабжения на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии;</p> <p>уметь: (ОПК-1) - использовать методы расчёта и проектирования систем на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии; (ПК-2) - осуществлять выбор элементов систем электроснабжения на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии;</p> <p>владеть: (ОПК-1) - навыками использования методов расчёта и проектирования систем на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии; (ПК-2) - навыками выбора элементов систем электроснабжения на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии;</p>	<p>зачтено</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал и демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание программного материала; - правильного применения основных положений программного материала; - владеет навыками, полученными в ходе изучения программного материала.
	<p>не зачтено</p>	<p>Обучающийся допустил существенные ошибки при ответе на вопросы, на дополнительные вопросы давал неправильные ответы; все разделы дисциплины не усвоены</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Фонд оценочных средств по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» находится на выпускающей кафедре «Электроэнергетики и электротехники».

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 2020 – 2021 учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

Дополнений нет

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Изменений нет

Протокол заседания кафедры №1 от «02» сентября 2020 г.

Заведующий кафедрой _____



Булатов Ю.Н.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

Содержание дисциплины для заочной формы обучения

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Заочная	3	5	72	10	4	-	6	62	-	зачет

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по семестрам, час
			5
Аудиторные занятия (всего)	10	-	10
Лекции (Лк)	4	-	4
Практические занятия (ПЗ)	6	-	6
Самостоятельная работа (СР) (всего)	62	-	62
Подготовка к практическим занятиям	12	-	12
Подготовка к зачету	50	-	50
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	-	Зачёт
Общая трудоемкость дисциплины час.	72	-	72
зач. ед.	2	-	2

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		лекции	практические занятия	СР	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1.	Энергия солнца. Преобразование солнечной энергии	1	2	20	23
2.	Энергия ветра. Преобразование энергии ветра	1	1	20	22

3.	Основные компоненты автономной солнечной и ветровой электростанции	1	3	10	14
4.	Алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности	1	-	12	13
	ИТОГО	4	6	62	72

3.2. Содержание лекционных занятий.

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1. Энергия солнца. Преобразование солнечной энергии	Гелиоэлектростанции. Конфигурация солнечной электростанции	1	-
2. Энергия ветра. Преобразование энергии ветра	Ветровая электростанция. Конфигурация ветроэлектростанции	1	-
3. Основные компоненты автономной солнечной и ветровой электростанции	Типы фотоэлектрических преобразователей. Контроллер фотоэлектрического преобразователя. Контроллер заряда аккумуляторов для ветрогенератора. Виды аккумуляторов. Инверторы	1	-
4. Алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности	Метод возмущения и наблюдения. Метод приращения проводимости.	1	-
Итого		4	-

3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.4. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1	1.	Расчёт энергетических характеристик солнечного излучения	2	-
2	2.	Расчёт энергетического потенциала местности для применения ветроустановки	1	-
3	3.	Расчёт элементов системы автономного электроснабжения на фотоэлектрических преобразователях	1	-
4	3.	Расчёт элементов системы автономного электроснабжения от ветрогенератора	1	-
5	3.	Выбор мощности инверторов и аккумуляторов.	1	-
		ИТОГО	6	-

3.5. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника от «30» июля 2014 г. №878

для набора 2015 года учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» декабря 2018 г. №687.


для набора 2017 года учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» декабря 2018 г. №687.

Программу составил:


Струмеляк А.В., доцент каф.ЭиЭ, к.т.н.




Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ЭиЭ от «28» декабря 2018г., протокол №5

Заведующий кафедрой ЭиЭ  Булатов Ю.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
Управления аспирантуры и докторантуры  Нестер Е.В.

Ответственный за реализацию ОПОП  Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки  Сотник Т.Ф.

Начальник
учебно-методического управления  Нежевец Г.П.

Регистрационный № 276