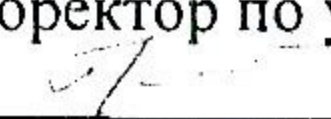


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Вологодский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Тритенко А.Н.

« 16 » _____ // 2013 г.

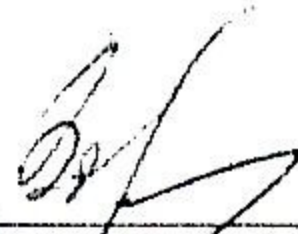
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Малая электроэнергетика

Направление подготовки	140400.62-ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Профиль подготовки	Электроснабжение
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	заочная
Факультет	заочного и дистанционного обучения
Кафедра	«Электроснабжение»

Вологда
2013 г.

Составитель рабочей программы
доцент, к.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)


(подпись) /Воробьев В.А./

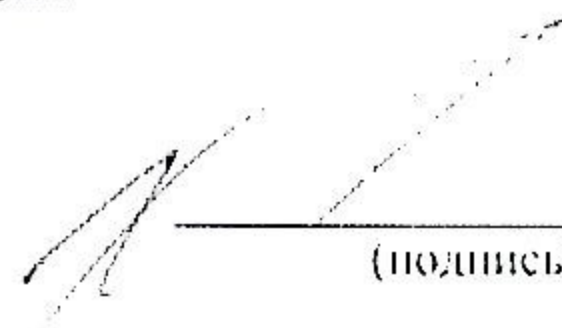
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Электроснабжение»
Протокол заседания № 2 от «27» сентября 2013г.

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»
«27» сентября 2013г.


(подпись) /Поздеев Н.Д./

Рабочая программа одобрена методическим советом электроэнергетического факультета.
Протокол заседания № 1 от «12» октября 2013г.

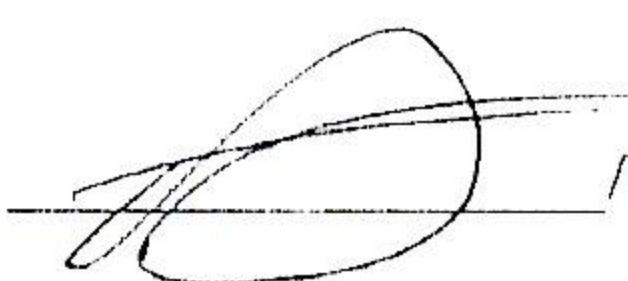
Председатель методического совета
«12» октября 2013г.


(подпись) /Бабарушкин В.А./

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФЗДО

«14» ноября 2013г.


(подпись) /Швецов А.И./

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Малая электроэнергетика» являются:

1. Овладение навыками анализа и оценки природных энергоресурсов.
2. Умение оценивать отечественные и зарубежные достижения электроэнергетики на современном этапе развития.
3. Умение выполнять эскизные проекты малых гидро-тепло-ветроэлектростанций с целью возможности их реализации.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Малая электроэнергетика» относится к профессиональному циклу ООП ВПО, к вариативным дисциплинам, изучается в 9,10 семестрах.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: электроэнергетические системы и сети, электростанции и подстанции, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, техника высоких напряжений, а также дисциплин общепрофессиональной подготовки: информационно-измерительная техника, электрическое освещение.

Требования к «входным» знаниям, умениям студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знать: электроэнергетические системы и сети, параметры и характеристики электрических машин и трансформаторов, энергосбережение и качество электрической энергии, компьютерные технологии.

уметь: работать с персональным компьютером на уровне пользования; находить сведения из зарубежных и отечественных периодических изданий электроэнергетического профиля.

владеть: данными о достижениях современных направлений в электроэнергетике.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик: основы силовой преобразовательной техники, оптимизация систем электроснабжения, системы электроснабжения городов и промышленных предприятий.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные свойства и характеристики объектов малой электроэнергетики, их достоинства перед традиционными источниками электроэнергии, включая экологическое воздействие на окружающую среду (ПК-2).

Уметь: оценивать эффективность средств малой энергетики в реальных условиях их использования (ПК-6).

владеть: навыками определения возможных электроэнергетических и экономических свойств малых гидроэлектростанций, малых ТЭЦ и других объектов малой энергетики (ПК-14).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 час.) по заочной форме обучения, в том числе в семестрах:

ния, в том числе в семестрах.								
Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации	
	Всего		Аудиторная час.	СРС час.	Экз. час.			
	ЗЕТ	час.						
9,10	4	144	Всего – 24: лекций – 12 практических – 12	111	9	контрольная работа	экзамен	

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

№ п/п	Наименование темы	Кол-во недель	Трудоемкость							
			аудиторная работа, час				СРС, час			
			Всего	Лекция	Практ.	Лаб. раб.	Всего	Изучение мат-ла	КР, РГР, КПиКР	Текущий промежут. контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тема: Малая гидроэнергетика. Отечественный и мировой уровень. Роль гидроэнергетики в общей структуре энергоресурсов. Виды и характеристики гидротурбин. Малые ГЭС плотинного и деривационного типов. Электрическая часть малых и микро ГЭС. <i>Знать</i> основные свойства и характеристики малых и микро ГЭС. Иметь представление о конструкциях плотин и гидроагрегатов. <i>Уметь</i> определять гидравлическую мощность водяного потока и мощность гидроагрегатов. <i>Владеть</i> приемами выбора основных элементов электрических схем малых и микро ГЭС.	4	4	2	2		40	20	контр. работа 20	Отчет, защита
2	Тема: Малые ТЭЦ, достоинства, проблемы. Газотурбинные ТЭЦ. ТЭЦ на основе ДВС. Типы паровых турбин и их характеристики. Технологические и электрические схемы малых ТЭЦ. Собственные нужды малых ТЭЦ. <i>Знать</i> основные типы паровых турбин и их свойства, характеристики турбогенераторов.		6	2		4	20	20		Отчет, защита
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<i>Уметь</i> выбирать турбогенераторы по данным паровых котлов промышленных котельных. <i>Владеть</i> навыками эскизного проектирования малых ТЭЦ на базе промышленных котельных.									

3	Тема: Ветроэнергетика. Современное состояние и перспективы развития. Возможности развития ветроэнергетики в регионе Ветроэнергоресурсы. Ветро двигатели, основные типы и конструкции. Электрическая часть ветроэлектростанций. <i>Знать</i> свойства, характеристики и параметры зарубежных и отечественных ВЭС. Иметь сведения о кадастрах ветров. <i>Уметь</i> выбирать необходимые для реальных условий ветроэнергетические установки. <i>Владеть</i> методами оценки экономической эффективности ветроэлектростанций.		12	4	4	4	20	20		Отчет, защита, проверка решения задач
4	Тема: Гелиоэнергетика. Современное состояние и перспективы развития. Энергоресурсы солнечного излучения. Энергетические характеристики солнечных батарей. Модульных ВЭС. Теплогенераторы прямого солнечного излучения. <i>Знать</i> характеристики экологически чистых источников электроэнергии на основе энергии ветра. <i>Уметь</i> выбирать типы ветроэнергетических установок для реальных природных условий. <i>Владеть</i> навыками оценки ветроэнергоресурсов.		4	2		2	16	16		Отчет, защита
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

5	Тема: Биоэнергоресурсы, их свойства и состояние развития. Технико-экономическое обоснование использования биоэнергоресурсов. Мировой опыт использования отходов сельскохозяйственного производства. <i>Знать</i> основные технико-экономические характеристики биоэнергетических установок. <i>Уметь</i> определять тепловую и электрическую мощность биоэнергетических установок. <i>Владеть</i> материалами по применению биоэнергетических установок.		4	2		2	15	15		Отчет, защита
	Итого:		24	12	12		111	91	20	Экзамен-9

* - последовательность недель может быть изменена в связи с изменением графика учебного процесса

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

№ п/п	Тема, контрольные вопросы
1.	Тема 1: Малая гидроэнергетика. Отечественный и мировой уровень. 1.1 Гидроресурсы малых рек. 1.2.Виды гидротурбин и их свойства. 1.3.ГЭС использованием скоростного напора.1.4.Главные электрические схемы МГЭС.1.5.МГЭС с использованием асинхронных генераторов. 1.6.Свойства и характеристики асинхронных генераторов. 1.7. Релейная защита генераторов и оборудования МГЭС.
2.	Тема 2: Малые ТЭЦ, достоинства, проблемы. Газотурбинные ТЭЦ. ТЭЦ на основе ДВС. 2.1. Типы паровых турбин и их характеристики. 2.2. Технологические схемы ТЭЦ. 2.3.ТЭЦ с турбинами с противодавлением. 2.4. Главная электрическая схема мини ТЭЦ. 2.5. Выбор основных элементов главной электрической схемы мини ТЭЦ. 2.6. Газотурбинные ТЭЦ. 2.7.Аварийные режимы в эл. части мини ТЭЦ. 2.8.Релейная защита. Устойчивость генераторов МТЭЦ.
3.	Тема 3. Ветроэнергетика. Современное состояние и перспективы развития. Возможности развития ветроэнергетики в регионе. 3.1.Ветроэнергоресурсы. 3.2.Ветродвигатели. 3.3.Электрическая мощность ветроэлектростанции. 3.4.Электрические генераторы ВЭС. 3.5.Электрическая мощность ВЭС и связь ВЭС с электрическими системами.
4.	Тема 4: Гелиоэнергетика. Современное состояние и перспективы развития. 4.1.Энергоресурсы солнечного излучения. 4.2.Электрические характеристики солнечных батарей. 4.3.Теплогенераторы прямого солнечного излучения. 4.4.Устройства электроснабжения с использованием солнечных батарей.
5.	Тема 5: Биоэнергоресурсы, их свойства и состояние развития. 5.1.Биоэнергоресурсы, их свойства и характеристики. 5.2.Древесные отходы как источник энергоресурсов. Региональные ресурсы. 5.3.Энергоустановки с использованием отходов животноводства и птицеводства. 5.4.Биоэнергоресурсы растительного происхождения. 5.5.Использование биоэнергоресурсов для производства электроэнергии.

6. ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1. Контрольная работа № 1 включает эскизное проектирование малой ТЭЦ на базе промышленной котельной.

В задачу эскизного проектирования входят следующие вопросы:

1. По данным типа и количества паровых котлов выбрать тип и количество блочных турбогенераторов (или турбин и электрогенераторов).
2. Разработать технологическую схему МТЭЦ.
3. Разработать главную электрическую схему МТЭЦ.
4. Выбрать основное электрооборудование МТЭЦ.
5. Рассчитать токи короткого замыкания и проверить по токам КЗ выбранное оборудование и аппаратуру.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиоте- ке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и других библиотеках
	<u>Основная</u>		
1	Железко, Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: рук. для практ. расчетов / Ю.С.Железко. - М.: ЭНАС, 2009. - 456 с.	-	кафедра -1, обл. библ. -1
2	Осика, Л. К. Коммерческий и технический учет электротехнической энергии на оптовом и розничном рынках: теория и практ. рекомендации / Л.К.Осика. - СПб.: Политехника, 2006. - 360 с.	21	
	<u>Дополнительная</u>		-
1	Установки для использования солнечной энергии. Г.П. Корбанов/Под редакцией В.В. Галактионова.- М.: Изд-во МЭИ, 1996.-112 с/	1	
2	Перова М.Б. Эффективность объектов нетрадиционной электроэнергетики/Перова М.Б., Воропанова Ю.В.- Старый Оскол: ТНТ, 2004.-152с.	3	
3	Тягунов М.Г. Нетрадиционная энергетика: Учебное пособие.-Изд-во МЭИ, 1999.-36с.	1	-
4	Электротехнический справочник: в 3 т/под ред. И.Н.Орлова. Т.3:Кн.2 Использование электрической энергии. – 7-е изд.,испр.и.доп.-М.: Энергоатомиздат,1988.- 615 с.:ил.	48	1
	<u>Методическая</u>		
1	<u>Электропитающие системы и электрические сети: метод.указания по выполнению контрольных работ и курсовому проектированию:</u> <u>ЭЭФ:Спец.140211./сост.:Воробьев В.А.,Машанов П.В.-</u> <u>Вологда: ВоГТУ, 2008-27 с.</u>	30	5
2	Электроэнергетика. Электрические системы и сети: метод.указания по расчету рабочих режимов электрических сетей для студентов всех форм обучения: спец.140211./сост.:Воробьев В.А.- Вологда:ВоГТУ,2009.-36с.	30	5

Ответственный за библиографию Т.Ф. Чудовская

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1.	Персональный компьютер Р-IV 1ГГц с возможностью подключения интерактивной доски (1 шт)	1-5
2.	Интерактивная доска на базе проектора (1шт)	1-5
3.	Компьютер Р-IV 1 ГГц (12 шт)	1-5

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «Электроэнергетика и электротехника», профилю «Электроснабжение» и согласно учебному плану указанных направления и профиля.