

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Вологодский государственный технический университет»
(ВоГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н.Тритенко

« 19 » 10 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Силовая электроника

Направление подготовки: 140400.62 – Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электрооборудование и
электрохозяйство предприятий, организаций и
учреждений

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Факультет: электроэнергетический

Кафедра: электрооборудования

Вологда

2012 г.

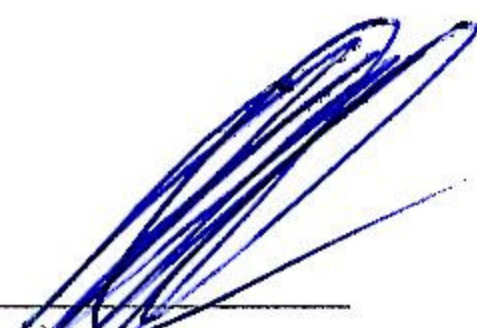
Составители рабочей программы
доцент, к.т.н., доцент
(должность, уч.степень, звание)


(подпись)

/А.В. Иванов /
(Ф. И. О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электрооборудования
Протокол заседания № 1 от «10» 09 2012г.

Заведующий кафедрой
«10» 09 2012г.


(подпись)

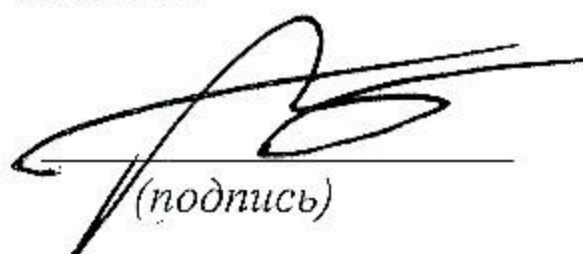
/А.Е. Немировский /
(Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена : _____ советом факультета заочного и
дистанционного обучения.

Протокол заседания № 6 от «18» 10 2012г.

Председатель методического совета

«18» 10 2012г.


(подпись)

/А.Н. Швецов/
(Ф. И. О.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Силовая электроника» являются:

1. Овладение студентами в процессе обучения и воспитания профессиональными компетенциями.
2. Изучение основного перечня тем, которые освещают основные вопросы функционирования устройств силовой электроники, систем управления технологическим электрооборудованием на их элементной базе, о методах расчета и проектирования преобразовательной техники.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к профессиональному циклу ООП ВПО, изучается в 6,7 семестрах (дисциплина по выбору).

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: высшая математика, физика, теоретические основы электротехники.

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

знать: дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения, режимы работы электрических цепей, основные законы электрических цепей;

уметь: строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электротехники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

владеть: методами решения алгебраических уравнений (систем), дифференциальных уравнений, методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей.

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники; принципы работы неуправляемых схем выпрямления; системы импульсно-фазового управления вентильными устройствами; основы автоматического регулирования (ПК-9, ПК-10, ПК-15, ПК-23);

уметь: оценивать технические характеристики устройств силовой электроники; исследовать регуляторы и блоки информационного канала электропривода на операционных усилителях; оценивать параметры однофазных мостовых выпрямителей малой мощности с емкостными фильтрами (ПК-9, ПК-10, ПК-15, ПК-23);

владеть: навыками расчета и проектирования силовых преобразователей для электроприводов постоянного и переменного тока, силовых фильтров; структурами и

параметрами информационного канала электроприводов; особенностями силовой части управляемого выпрямителя и электропривода (ПК-9, ПК-10, ПК-15, ПК-23).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 часов), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость				РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС		
	ЗЕТ	час.	час.	час.	час.	
6	5	72	Всего – 4, лекций – 4.	68		
7		108	Всего – 14, лекций – 10, практических – 4	94	9	Контрольная работа Экзамен

№ п/п	Наименование темы	Кол-во недель	Трудоемкость							
			аудиторная работа, час				СРС, час			
			Всего	Лекция	Практ.	Лаб. раб.	Всего	Изучение мат-ла	КР, РГР, КП и КР	Текущий промежут. контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Силовая электроника. Установочная лекция. Задачи, цель и предмет курса. Введение. Основные понятия. Выдача заданий для выполнения контрольной работы.	1	4	4	–	–	68	68	–	–
2	Силовые полупроводниковые приборы. Виды. Принцип действия. Характеристики и расчет.	4	2	2	–	-	20	20	вып. контр. раб. 20	–
3	Силовые преобразователи с естественной коммутацией. Схемы и принцип действия. Характеристики и расчет		5	3	2	–	20	20		–
4	Силовые преобразователи с искусственной коммутацией. Схемы и принцип действия. Характеристики и расчет.		5	3	2	-	20	20		
5	Системы управления. Схемы и принцип действия.		2	2	-	-	34	14		–
	Итого:		18	14	4	-	162	142	20	–

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

№ п/п	Тема, контрольные вопросы
1.	Тема: Введение. Принципы действия СП 1.1. Задачи, цель и предмет курса. 1.2. Основные понятия. 1.3. Особенности и классификация СП. 1.4. Принципы действия СП
2.	Тема: Неуправляемые выпрямители 2.1. Неуправляемые выпрямители. 2.2. Схемы и принцип действия. 2.3. Характеристики и расчет.
3.	Тема: Управляемые выпрямители 3.1. Управляемые выпрямители. 3.2. Схемы и принцип действия. 3.3. Характеристики и расчет.
4.	Тема: Влияние работы СП на сети электроснабжения и нагрузку. Входные и выходные фильтры. Защита СП 4.1. Влияние работы СП на сети электроснабжения и нагрузку. 4.2. Входные и выходные фильтры. 4.3. Защита СП. Схемы и принцип действия.
5.	Тема: Системы управления СП 5.1. Системы управления СП. Схемы и принцип действия.. 5.2. Системы управления СП. Схемы и принцип действия.

5.2. Задания для проведения текущего контроля

№ п/п	Задание
1.	1. Классификация СП 2. Принципы действия преобразователей постоянного напряжения.
2.	1. Принципы действия выпрямителей. 2. Классификация силовых полупроводниковых приборов и их характеристики.
3.	1. Характеристики и параметры СП. 2. Трансформаторы в схемах выпрямителей.
4.	1. Однофазный нулевой неуправляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок. 2. Трехфазный нулевой неуправляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок.
5.	1. Однофазный мостовой неуправляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок. 2. Трехфазный мостовой неуправляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок.
6.	1. Коммутационные процессы в неуправляемых выпрямителях. Внешняя характеристика неуправляемых выпрямителей. 2. Однофазный нулевой управляемый выпрямитель. Схема, параметры,

	временные диаграммы, регулировочные характеристики при работе на различные типы нагрузок.
7.	1. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы, регулировочные характеристики при работе на различные типы нагрузок. 2. Трехфазный нулевой управляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы, регулировочные характеристики при работе на различные типы нагрузок.
8.	1. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы, регулировочные характеристики при работе на различные типы нагрузок. 2. Коммутационные процессы в управляемых выпрямителях. Внешняя характеристика управляемых выпрямителей.
9.	1. Реверсивные управляемые выпрямители с отдельным согласованным управлением. Схема, принцип действия, достоинства, недостатки. 2. Реверсивные управляемые выпрямители с совместным согласованным управлением. Уравнительные напряжения. Схема, принцип действия, достоинства, недостатки.
10.	1. Обобщенные регулировочные характеристики преобразователей. Зона прерывистого тока. 2. Виды защит полупроводниковых преобразователей.
11.	1. Системы управления преобразователей с естественной коммутацией. Основные блоки и их функции. 2. Блок синхронизации СУ. Назначение. Принципы действия.
12.	1. Фазосмещающее устройство СУ. Назначение. Принципы действия. 2. Усилители-формирователи импульсов. Назначение. Принципы действия.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и в других библиотеках
1	2	3
<u>Основная литература</u>		
1. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника: учебник для энергетич. и электротехн. специальностей вузов / Ю. С. Забродин. - М.: Высш. шк., 1982. - 496 с.	30	-
2. Иванов, А. В. Электрооборудование промышленности: преобразоват. техника: учеб. пособие для вузов по специальности "Электрооборудование и электрохоз-во предприятий, орг. и учреждений". Ч. 1: Выпрямители / А. В. Иванов. - Вологда: ВоГТУ, 2007. - 119 с.	35	-
3. Руденко, В. С. Преобразовательная техника: учебник для вузов по специальности "Пром. электроника" / В. С. Руденко, В. И. Сенько, И. М. Чиженко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Вища шк., 1983. - 431 с.	11	-
<u>Методическая литература</u>		
1. Электрооборудование промышленности: метод. указания для выполнения курсового проекта: ЭЭФ: специальность: 181300 / сост. А. В. Иванов, Н. К. Мороз, И. Ю. Сергиевская, Г. С. Статеев. - Вологда: ВоГТУ, 2001. - 39 с.	54	-
2. Преобразовательная техника: метод. указания для выполнения лаборатор. работ № 1, 2: ЭЭФ: спец. 181300 / сост.: А. В. Иванов, Г. С. Статеев. - Вологда: ВоГТУ, 2004. - 19 с.	29	-
3. Преобразовательная техника: метод. указания для выполнения лаборатор. работ № 3, 4: ЭЭФ: спец. 181300 / сост.: А. В. Иванов, Г. С. Статеев. - Вологда: ВоГТУ, 2004. - 24 с.	29	-
<u>Дополнительная литература</u>		
1. Глух, Е. М. Защита полупроводниковых преобразователей / Е. М. Глух, В. Е. Зеленов. - М.: Энергия, 1970. - 152 с.	2	-
<u>Программное обеспечение и интернет-ресурсы</u>		
1. http://window.edu.ru/resource/624/75624 Петрович, В.П. Силовые преобразователи электрической энергии: учебное пособие / В.П. Петрович, Н.А. Воронина, А.В. Глазачев; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во ТПУ, 2009. - 240 с.	-	-
2. Microsoft Visio (графический редактор).	-	-

Ответственный за библиографию Фомин / Савиных И.И.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем
1	2	3
1.	Компьютер KM Pro CORE 2 Duo (1 шт.)	1,2,3
2.	Проектор NEC LT265 (1 шт.)	1,2,3

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению электроэнергетика и электротехника и профилю подготовки электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений и согласно учебному плану указанных направления и профиля подготовки.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Силовая электроника» являются:

1. Овладение студентами в процессе обучения и воспитания профессиональными компетенциями.
2. Изучение основного перечня тем, которые освещают основные вопросы функционирования устройств силовой электроники, систем управления технологическим электрооборудованием на их элементной базе, о методах расчета и проектирования преобразовательной техники.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к профессиональному циклу ООП ВПО, изучается в 6,7 семестрах (дисциплина по выбору).

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: высшая математика, физика, теоретические основы электротехники.

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

знать: дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения, режимы работы электрических цепей, основные законы электрических цепей;

уметь: строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электротехники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

владеть: методами решения алгебраических уравнений (систем), дифференциальных уравнений, методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей.

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники; принципы работы неуправляемых схем выпрямления; системы импульсно-фазового управления вентильными устройствами; основы автоматического регулирования (ПК-9, ПК-10, ПК-15, ПК-23);

уметь: оценивать технические характеристики устройств силовой электроники; исследовать регуляторы и блоки информационного канала электропривода на операционных усилителях; оценивать параметры однофазных мостовых выпрямителей малой мощности с емкостными фильтрами (ПК-9, ПК-10, ПК-15, ПК-23);

владеть: навыками расчета и проектирования силовых преобразователей для электроприводов постоянного и переменного тока, силовых фильтров; структурами и

параметрами информационного канала электроприводов; особенностями силовой части управляемого выпрямителя и электропривода (ПК-9, ПК-10, ПК-15, ПК-23).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 часов), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	Экз.		
	ЗЕТ	час.	час.	час.	час.		
6	5	72	Всего – 4, лекций – 4.	68			
7		108	Всего – 14, лекций – 10, практических – 4	94	9	Контрольная работа	Экзамен

№ п/п	Наименование темы	Кол-во недель	Трудоемкость							
			аудиторная работа, час				СРС, час			
			Всего	Лекция	Практ.	Лаб. раб.	Всего	Изучение мат-ла	КР, РГР, КП и КР	Текущий промежут. контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Силовая электроника. Установочная лекция. Задачи, цель и предмет курса. Введение. Основные понятия. Выдача заданий для выполнения контрольной работы.	1	4	4	—	—	68	68	—	—
2	Силовые полупроводниковые приборы. Виды. Принцип действия. Характеристики и расчет.	4	2	2	—	-	20	20	вып. контр. раб. 20	—
3	Силовые преобразователи с естественной коммутацией. Схемы и принцип действия. Характеристики и расчет		5	3	2	—	20	20		—
4	Силовые преобразователи с искусственной коммутацией. Схемы и принцип действия. Характеристики и расчет.		5	3	2	-	20	20		
5	Системы управления. Схемы и принцип действия.		2	2	-	-	34	14		—
	Итого:		18	14	4	-	162	142	20	—

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

№ п/п	Тема, контрольные вопросы
1.	Тема: Введение. Принципы действия СП 1.1. Задачи, цель и предмет курса. 1.2. Основные понятия. 1.3. Особенности и классификация СП. 1.4. Принципы действия СП
2.	Тема: Неуправляемые выпрямители 2.1. Неуправляемые выпрямители. 2.2. Схемы и принцип действия. 2.3. Характеристики и расчет.
3.	Тема: Управляемые выпрямители 3.1. Управляемые выпрямители. 3.2. Схемы и принцип действия. 3.3. Характеристики и расчет.
4.	Тема: Влияние работы СП на сети электроснабжения и нагрузку. Входные и выходные фильтры. Защита СП 4.1. Влияние работы СП на сети электроснабжения и нагрузку. 4.2. Входные и выходные фильтры. 4.3. Защита СП. Схемы и принцип действия.
5.	Тема: Системы управления СП 5.1. Системы управления СП. Схемы и принцип действия. 5.2. Системы управления СП. Схемы и принцип действия.

5.2. Задания для проведения текущего контроля

№ п/п	Задание
1.	1. Классификация СП 2. Принципы действия преобразователей постоянного напряжения.
2.	1. Принципы действия выпрямителей. 2. Классификация силовых полупроводниковых приборов и их характеристики.
3.	1. Характеристики и параметры СП. 2. Трансформаторы в схемах выпрямителей.
4.	1. Однофазный нулевой неуправляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок. 2. Трехфазный нулевой неуправляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок.
5.	1. Однофазный мостовой неуправляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок. 2. Трехфазный мостовой неуправляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок.
6.	1. Коммутационные процессы в неуправляемых выпрямителях. Внешняя характеристика неуправляемых выпрямителей. 2. Однофазный нулевой управляемый выпрямитель. Схема, параметры,

	временные диаграммы, регулировочные характеристики при работе на различные типы нагрузок.
7.	1. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы, регулировочные характеристики при работе на различные типы нагрузок. 2. Трехфазный нулевой управляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы, регулировочные характеристики при работе на различные типы нагрузок.
8.	1. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель. Схема, параметры, временные диаграммы, регулировочные характеристики при работе на различные типы нагрузок. 2. Коммутационные процессы в управляемых выпрямителях. Внешняя характеристика управляемых выпрямителей.
9.	1. Реверсивные управляемые выпрямители с отдельным согласованным управлением. Схема, принцип действия, достоинства, недостатки. 2. Реверсивные управляемые выпрямители с совместным согласованным управлением. Уравнительные напряжения. Схема, принцип действия, достоинства, недостатки.
10.	1. Обобщенные регулировочные характеристики преобразователей. Зона прерывистого тока. 2. Виды защит полупроводниковых преобразователей.
11.	1. Системы управления преобразователей с естественной коммутацией. Основные блоки и их функции. 2. Блок синхронизации СУ. Назначение. Принципы действия.
12.	1. Фазосмещающее устройство СУ. Назначение. Принципы действия. 2. Усилители-формирователи импульсов. Назначение. Принципы действия.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и в других библиотеках
1	2	3
<u>Основная литература</u>		
1. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника: учебник для энергетич. и электротехн. специальностей вузов / Ю. С. Забродин. - М.: Высш. шк., 1982. - 496 с.	30	-
2. Иванов, А. В. Электрооборудование промышленности: преобразоват. техника: учеб. пособие для вузов по специальности "Электрооборудование и электрохоз-во предприятий, орг. и учреждений". Ч. 1: Выпрямители / А. В. Иванов. - Вологда: ВоГТУ, 2007. - 119 с.	35	-
3. Руденко, В. С. Преобразовательная техника: учебник для вузов по специальности "Пром. электроника" / В. С. Руденко, В. И. Сенько, И. М. Чиженко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Вища шк., 1983. - 431 с.	11	-
<u>Методическая литература</u>		
1. Электрооборудование промышленности: метод. указания для выполнения курсового проекта: ЭЭФ: специальность: 181300 / сост. А. В. Иванов, Н. К. Мороз, И. Ю. Сергиевская, Г. С. Статеев. - Вологда: ВоГТУ, 2001. - 39 с.	54	-
2. Преобразовательная техника: метод. указания для выполнения лаборатор. работ № 1, 2: ЭЭФ: спец. 181300 / сост.: А. В. Иванов, Г. С. Статеев. - Вологда: ВоГТУ, 2004. - 19 с.	29	-
3. Преобразовательная техника: метод. указания для выполнения лаборатор. работ № 3, 4: ЭЭФ: спец. 181300 / сост.: А. В. Иванов, Г. С. Статеев. - Вологда: ВоГТУ, 2004. - 24 с.	29	-
<u>Дополнительная литература</u>		
1. Глух, Е. М. Защита полупроводниковых преобразователей / Е. М. Глух, В. Е. Зеленов. - М.: Энергия, 1970. - 152 с.	2	-
<u>Программное обеспечение и интернет-ресурсы</u>		
1. http://window.edu.ru/resource/624/75624 Петрович В.П. Силовые преобразователи электрической энергии: учебное пособие / В.П. Петрович, Н.А. Воронина, А.В. Глазачев; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во ТПУ, 2009. - 240 с.	-	-
2. Microsoft Visio (графический редактор).	-	-

Ответственный за библиографию

Фомин И.И. Сальникова

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем
1	2	3
1.	Компьютер KM Pro CORE 2 Duo (1 шт.)	1,2,3
2.	Проектор NEC LT265 (1 шт.)	1,2,3

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению электроэнергетика и электротехника и профилю подготовки электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений и согласно учебному плану указанных направления и профиля подготовки.