

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 14 » 04 2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.25 «Силовая электроника»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки Электроснабжение

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Факультет: Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы: Электротехника и энергообеспечение предприятий

Курс 2, семестр 4 (очная форма обучения)

Курс 3, семестр 5 (очно-заочная, заочная формы обучения)

Очная	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5
Контроль СР	36	1
Самостоятельная работа	18	0,5
Форма аттестации (часы)	Экзамен (36ч.)	1
Всего	144	4
Очно-заочная	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	9	0,25
Лабораторные занятия	9	0,25
Контроль СР	36	1
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации (часы)	Экзамен (27ч.)	0,75
Всего	144	4
Заочная	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,17
Практические занятия	4	0,11
Лабораторные занятия	4	0,11
Контроль СР	12	0,33
Самостоятельная работа	109	3,03
Форма аттестации (часы)	Экзамен (9ч.)	0,25
Всего	144	4

Нижнекамск, 2021 г.

(ΦΗΟ.)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Силовая электроника» должна обеспечить базовую подготовку студентов, необходимую для изучения последующих специальных дисциплин, и подготовить студентов к решению задач, связанных с рациональным выбором полупроводниковых приборов, их режимов работы в электронных устройствах и силовых схемах.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Силовая электроника» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Для успешного освоения дисциплины «Силовая электроника» бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Б1.О.12 «Математика»;
- 2) Б1.О.13 «Физика»;
- 3) Б1.О.23 «Теоретические основы электротехники»;
- 4) Б1.О.22 «Электротехническое и конструкционное материаловедение».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Силовая электроника» могут быть использованы при изучении следующих дисциплин:

- 1) Б1.О.24 Электрические машины;
- 2) Б1.В.06 «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения»;
- 3) Б1.В.14 «Энергосбережение и энергоаудит».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Силовая электроника» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

## **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

ОПК-4 - Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-4.1 - Знает основные свойства конструкционных и электротехнических материалов;

ОПК-4.2 - Умеет проводить расчеты параметров и режимов объектов профессиональной деятельности с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов;

ОПК-4.3 - Владеет методами учета свойств конструкционных и

электротехнических материалов при расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

***Знать:***

- 1) терминологию, основные понятия и определения;
- 2) принцип действия наиболее распространенных преобразователей электрической энергии: неуправляемых и управляемых выпрямителей при различных видах нагрузки, ведомых сетью и автономных инверторов; регулируемых преобразователей постоянного и переменного напряжения для электроприводов и электротехнологических установок;
- 3) особенности электромагнитных процессов и энергетические характеристики основных типов силовых преобразователей электрической энергии, степень их влияния на качество напряжения в системе электроснабжения;
- 4) методики расчета и выбора силовых полупроводниковых приборов, трансформаторов и других элементов основных типов преобразователей электрической энергии.

***Уметь:***

- 1) оценить энергетические характеристики вентильного преобразователя в системе электроснабжения; выполнить его системное описание;
- 2) провести расчеты силовых элементов основных типов преобразователей, их испытания с применением современных средств вычислительной и измерительной техники;

***Владеть:***

- 1) методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;
- 2) навыками исследовательской работы;
- 3) методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.



**4. Структура и содержание дисциплины Силовая электроника**  
**Очное отделение**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Силовые полупроводниковые ключи.	4	3	6	-	5	2	Экзамен
2	Выпрямители.	4	3	4	8	5	2	Экзамен, лабораторная работа, расчетно-графическая работа
3	Силовые сглаживающие фильтры.	4	3	2	-	5	2	Экзамен
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	4	3	-	-	5	2	Экзамен
5	Инверторы.	4	2	-	10	6	4	Экзамен, лабораторная работа
6	Преобразователи частоты.	4	2	6	-	5	4	Экзамен
7	Источники бесперебойного питания.	4	2	-	-	5	2	Экзамен
<i>Итого</i>			18	18	18	36	18	
<i>Форма аттестации</i>				<i>Экзамен (36 часов)</i>				

### Очно-заочное отделение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Силовые полупроводниковые ключи.	5	3	2	-	5	7	Экзамен
2	Выпрямители.	5	3	3	4	5	7	Экзамен, лабораторная работа, расчетно-графическая работа
3	Силовые сглаживающие фильтры.	5	3	1	-	5	5	Экзамен
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	5	3	-	-	5	7	Экзамен
5	Инверторы.	5	2	-	5	6	7	Экзамен, лабораторная работа
6	Преобразователи частоты.	5	2	3	-	5	7	Экзамен
7	Источники бесперебойного питания.	5	2	-	-	5	5	Экзамен
Итого			18	9	9	36	45	
Форма аттестации				Экзамен (27часов)				

### Заочное отделение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Силовые полупроводниковые ключи.	5	2	-	-	2	15	Экзамен
2	Выпрямители.	5	2	2	2	2	15	Экзамен, контрольная работа, лабораторная работа
3	Силовые сглаживающие фильтры.	5	-	-	-	1	15	Экзамен
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	5	-	-	-	2	15	Экзамен
5	Инверторы.	5	-	-	2	2	19	Экзамен, лабораторная работа
6	Преобразователи частоты.	5	2	2	-	2	15	Экзамен
7	Источники бесперебойного питания.	5	-	-	-	1	15	Экзамен
Итого			6	4	4	12	109	
Форма аттестации				Экзамен ( 9 часов)				

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

#### Очное и очно-заочное отделение

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Силовые полупроводниковые ключи.	3	Силовые полупроводниковые ключи.	Основные характеристики силовых полупроводниковых ключей. Диоды. Тиристоры (SCR и GTO). Транзисторы (биполярные, полевые и IGBT)	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Выпрямители.	3	Выпрямители.	Классификация выпрямителей. Трехфазный выпрямитель со средней точкой. Трехфазный мостовой выпрямитель. Основные	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

				характеристики выпрямителей. Системы импульсно-фазового управления.	
3	Силовые сглаживающие фильтры.	3	Силовые сглаживающие фильтры.	L-фильтр. C-фильтр. LC-фильтр.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	3	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	Трехфазный тиристорный регулятор переменного напряжения	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5	Инверторы.	2	Инверторы.	Трехфазные инверторы, ведомые сетью. Классификация автономных инверторов. Однофазный и трехфазный автономные мостовые инверторы тока на тиристорах. Однофазный и трехфазный автономные инверторы напряжения на IGBT. Широтно-импульсная модуляция.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Преобразователи частоты.	2	Преобразователи частоты.	Классификация преобразователей частоты. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7	Источники бесперебойного питания.	2	Источники бесперебойного питания.	Основные характеристики источников бесперебойного питания. Источники бесперебойного питания для трехфазной нагрузки.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

### *Заочное отделение*

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Силовые полупроводниковые ключи.	2	Силовые полупроводниковые ключи.	Основные характеристики силовых полупроводниковых ключей. Диоды. Тиристоры (SCR и GTO). Транзисторы (биполярные, полевые и IGBT)	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Выпрямители.	2	Выпрямители.	Классификация выпрямителей. Трехфазный выпрямитель со средней точкой. Трехфазный мостовой выпрямитель. Основные характеристики выпрямителей. Системы импульсно-фазового управления.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Преобразователи частоты.	2	Преобразователи частоты.	Классификация преобразователей частоты. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

### *6. Содержание практических занятий*

Целью практических работ является закрепление теоретического материала по дисциплине.



### *Очное (очно-заочное) отделение*

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Силовые полупроводниковые ключи.	6(2)	Расчет основных параметров, выбор основных элементов стабилизатора напряжения и усилителя.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Выпрямители.	4(3)	Расчет основных параметров выпрямителя, выбор основных элементов выпрямителя.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Силовые сглаживающие фильтры.	2(1)	Расчет основных параметров сглаживающего фильтра и выбор элементов фильтра для выпрямителя.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Преобразователи частоты.	6(3)	Расчет преобразователя со звеном постоянного тока.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

### *Заочное отделение*

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Выпрямители.	2	Расчет основных параметров выпрямителя, выбор основных элементов выпрямителя.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Преобразователи частоты.	2	Расчет преобразователя со звеном постоянного тока.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

### *7. Содержание лабораторных занятий*

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине.

#### *Очное (очно-заочное) отделение*

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Выпрямители.	8(4)	Исследование однофазного двух-полупериодного выпрямителя	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
			Исследование трехфазного (мостового) двухполупериодного выпрямителя	
2	Инверторы.	10(5)	Исследование трехфазного инвертора, ведомого с сетью	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
			Исследование трехфазного (мостового) инвертора с симметричным законом управления	

### Заочное отделение

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Выпрямители.	2	Исследование трехфазного (мостового) двухполупериодного выпрямителя	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Инверторы.	2	Исследование трехфазного инвертора, ведомого с сетью	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

### 8. Самостоятельная работа студента Очное (очно-заочное) отделение

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Силовые полупроводниковые ключи.	2(7)	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Выпрямители.	2(7)	Подготовка к защите лабораторных работ, выполнение расчетно-графической работы, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Силовые сглаживающие фильтры.	2(5)	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	2(7)	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5	Инверторы.	4(7)	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Преобразователи частоты.	4(7)	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7	Источники бесперебойного питания.	2(5)	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
<i>Итого</i>		18(45)		

### Заочное отделение

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Силовые полупроводниковые ключи.	15	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

2	Выпрямители.	15	Подготовка к защите лабораторных работ, выполнение контрольной работы, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Силовые сглаживающие фильтры.	15	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	15	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5	Инверторы.	19	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Преобразователи частоты.	15	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7	Источники бесперебойного питания.	15	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
<i>Итого</i>		<i>109</i>		

### **8.1 Контроль самостоятельной работы** **Очное и очно-заочное отделение**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма КСР</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Силовые полупроводниковые ключи.	5	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Выпрямители.	5	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы. Прием лабораторной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Силовые сглаживающие фильтры.	5	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	5	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5	Инверторы.	6	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы. Прием лабораторной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Преобразователи частоты.	5	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7	Источники бесперебойного питания.	5	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
<i>Итого</i>		<i>36</i>		

### *Заочное отделение*

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Силовые полупроводниковые ключи.	2	Консультация и проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Выпрямители.	2	Консультация и проверка выполнения контрольной работы. Прием лабораторной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Силовые сглаживающие фильтры.	1	Консультация и проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	2	Консультация и проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5	Инверторы.	2	Консультация и проверка выполнения контрольной работы. Прием лабораторной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Преобразователи частоты.	2	Консультация и проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7	Источники бесперебойного питания.	1	Консультация и проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
<i>Итого</i>		<i>12</i>		

## **9. *Использование рейтинговой системы оценки знаний***

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Силовая электроника» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

По дисциплине «Силовая электроника» предусмотрен прием экзамена. При этом балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую и экзаменационную. Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов: 60 баллов студент может получить за текущую работу в семестре, а 40 баллов – за ответы на экзамене. Если после окончания семестра студент набрал менее 36 баллов, то он не допускается к экзамену и считается неуспевающим.

Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы представлено в таблице.

**Очное и очно-заочное отделение**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Расчетно-графическая работа</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>28</b>
<b>Лабораторная работа</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>32</b>
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

**Заочное отделение**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>28</b>
<b>Лабораторная работа</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>32</b>
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

**10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

**11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

**11.1 Основная литература**

При изучении дисциплины «Силовая электроника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Тумаева, Е. В. Преобразовательная техника нефтехимических производств: Учебное пособие/ Е. В. Тумаева, Д. Б. Вафин. – Нижнекамск: НХТИ КНИТУ, 2017. – 214 с.	47 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
2. Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учеб. пособие / Г.Б. Онищенко, О.М. Соснин. — Москва : ИИНФРА-М, 2018. — 122 с. <a href="https://znanium.com/catalog/product/961668">https://znanium.com/catalog/product/961668</a> (дата обращения: 16.03.2022). – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «ZNANIUM» <a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a> Режим доступа: по подписке. Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Гаврилов, Е.Н. Силовая электроника: учебно-методическое пособие к лабораторным работам /Е.Н.Гаврилов.-Казань:	11 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ

### **11.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Амирова, С.С. Электротехника и промышленная электроника: методические указания / НХТИ; сост. С.С. Амирова, И.А. Манин, Д.В. Горбунова. - Нижнекамск: НХТИ, 2014.- 42 с	42 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
2. Амирова, С.С. Электротехника и промышленная электроника: методические указания/С.С. Амирова, Л.Х. Мифтахова. - Нижнекамск: НХТИ, 2013.-27 с.	41 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ

### **11.3 Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Силовая электроника» в качестве электронных источников информации рекомендуется использовать следующие источники:

ЭБС ZNANIUM.COM – режим доступа <http://znanium.com>

### **11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Единое окно доступа к информационным ресурсам. – Доступ свободный: <http://window.edu.ru/>

Электронная библиотека печатных изданий. – Доступ свободный: <https://www.studmed.ru/files/>

#### **Согласовано:**

Зав. отделом по библиотечному  
обслуживанию



В.Я.Тарасова

### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Силовая электроника» используются:

Лекционные и практические занятия:

№213 «Лаборатория электрических и электронных аппаратов и релейной защиты», оснащенная:

Столы, стол преподавателя, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая, компьютер, настенный экран, проектор, сейф.

№220 «Лаборатория электроснабжения», оснащенная:

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3) включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования

«Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности МРІ 508, стенд «Электротехника и основы электроники с МПСО» НТЦ-01 (1 шт.).

Самостоятельная работа:

№306 «Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, курсового и дипломного проектирования», оснащенный:

Персональными компьютерами с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением; принтером; копировальным аппаратом; сканером; 6 посадочными местами.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций) 423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, 47. Оснащение помещения - столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

### ***13. Образовательные технологии***

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий (16 часов – очная, 8 часов – очно-заочная, 6 часов – заочная форма обучения):

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, просмотр и обсуждение видеофильмов).