

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский 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

«03»

05

2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.24 «Силовая электроника»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
(шифр) (наименование)

Профиль/программа Электроснабжение

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения Очно-заочная, заочная

Факультет Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехника и энергообеспечение предприятий

Курс 3, семестр 5 - очно-заочное и заочное отделение

Наименование занятия	Очно-заочное отделение		Заочное отделение	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	6	0,17
Практические занятия	18	0,5	4	0,11
Лабораторные занятия	9	0,25	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	27	0,75	12	0,33
Самостоятельная работа	45	1,25	109	3,03
Форма аттестации (часы на контроль)	Экзамен 27	0,75	Экзамен 9	0,25
Всего	144	4	144	4

Нижекамск, 2023 г.



Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.)

по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 г.

Разработчик программы:

Доцент

(должность)

(подпись)

А.М.Абдуллин

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол № 8 от 18.04. 2023 г.

Зав. кафедрой

(должность)

(подпись)

Е.Н.Гаврилов

(Ф.И.О)

Наименование	Эксперт	Оценки	Итого
1. Введение	0,5	3	0,17
2. Основы электротехники	0,5	4	0,11
3. Основы электротехники	0,5	4	0,11
4. Основы электротехники	0,5	12	0,17
5. Основы электротехники	0,5	12	0,17
6. Основы электротехники	0,5	12	0,17
7. Основы электротехники	0,5	12	0,17
8. Основы электротехники	0,5	12	0,17
9. Основы электротехники	0,5	12	0,17
10. Основы электротехники	0,5	12	0,17

## **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.22 «Теоретические основы электротехники»;
- 4) Б1.О.21 «Электротехническое и конструкционное материаловедение».

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

- 1) Б1.О.23 Электрические машины;
- 2) Б1.В.05 «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения»;
- 3) Б1.В.13 «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-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-3.1 - Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-3.2 - Умеет использовать основные методы естественнонаучных дисциплин, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-3.3 - Владеет навыками практического использования законов естественнонаучных дисциплин, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ОПК-5 - Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-5.1 - Знает основные свойства конструкционных и электротехнических материалов;

ОПК-5.2 - Умеет проводить расчеты параметров и режимов объектов профессиональной деятельности с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов;

ОПК-5.3 - 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

##### 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	6	-	4	7	Экзамен
2	Выпрямители.	5	3	4	4	4	7	Экзамен, лабораторная работа, расчетно-графическая работа
3	Силовые сглаживающие фильтры.	5	3	2	-	4	7	Экзамен
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	5	3	-	-	4	7	Экзамен
5	Инверторы.	5	2	-	5	3	3	Экзамен, лабораторная работа
6	Преобразователи частоты.	5	2	6	-	4	7	Экзамен
7	Источники бесперебойного питания.	5	2	-	-	4	7	Экзамен
Итого			18	18	9	27	45	
Форма аттестации					Экзамен (27 часов)			

### 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

#### Очно-заочное отделение

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча- сы	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-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2	Выпрямители.	3	Выпрямители.	Классификация выпрямителей.	ОПК-3.1, ОПК-

				Трехфазный выпрямитель со средней точкой. Трехфазный мостовой выпрямитель. Основные характеристики выпрямителей. Системы импульсно-фазового управления.	3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3	Силовые сглаживающие фильтры.	3	Силовые сглаживающие фильтры.	L-фильтр. C-фильтр. LC-фильтр.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	3	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	Трехфазный тиристорный регулятор переменного напряжения	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
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-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
6	Преобразователи частоты.	2	Преобразователи частоты.	Классификация преобразователей частоты. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7	Источники бесперебойного питания.	2	Источники бесперебойного питания.	Основные характеристики источников бесперебойного питания. Источники бесперебойного питания для трехфазной нагрузки.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

### *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-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2	Выпрямители.	2	Выпрямители.	Классификация выпрямителей. Трехфазный выпрямитель со средней точкой. Трехфазный мостовой выпрямитель. Основные характеристики выпрямителей. Системы импульсно-фазового управления.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3	Преобразователи частоты.	2	Преобразователи частоты.	Классификация преобразователей частоты. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

## **6. Содержание практических занятий**

Целью практических работ является закрепление теоретического материала по дисциплине.

### **Очно-заочное отделение**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема практического занятия</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.	6	Расчет основных параметров, выбор основных элементов стабилизатора напряжения и усилителя.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2	Выпрямители.	4	Расчет основных параметров выпрямителя, выбор основных элементов выпрямителя.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3	Силовые сглаживающие фильтры.	2	Расчет основных параметров сглаживающего фильтра и выбор элементов фильтра для выпрямителя.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
4	Преобразователи частоты.	6	Расчет преобразователя со звеном постоянного тока.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

### **Заочное отделение**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема практического занятия</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Выпрямители.	2	Расчет основных параметров выпрямителя, выбор основных элементов выпрямителя.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2	Преобразователи частоты.	2	Расчет преобразователя со звеном постоянного тока.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3



## 7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине.

### Очно-заочное отделение

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Выпрямители.	4	Исследование однофазного двух-полупериодного выпрямителя	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
			Исследование трехфазного (мостового) двухполупериодного выпрямителя	
2	Инверторы.	/5	Исследование трехфазного инвертора, ведомого с сетью	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
			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-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2	Инверторы.	2	Исследование трехфазного инвертора, ведомого с сетью	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

## 8. Самостоятельная работа студента

### 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.	7	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2	Выпрямители.	7	Подготовка к защите лабораторных работ, выполнение расчетно-графической работы, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3	Силовые сглаживающие фильтры.	7	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	7	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
5	Инверторы.	3	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
6	Преобразователи частоты.	7	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7	Источники бесперебойного питания.	7	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
<i>Итого</i>		45 часов		

### *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-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2	Выпрямители.	15	Подготовка к защите лабораторных работ, выполнение контрольной работы, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3	Силовые сглаживающие фильтры.	15	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	15	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
5	Инверторы.	19	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
6	Преобразователи частоты.	15	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7	Источники бесперебойного питания.	15	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
<i>Итого</i>		109		

### **8.1 Контроль самостоятельной работы** **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.	4	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2	Выпрямители.	4	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы. Прием лабораторной работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3	Силовые сглаживающие фильтры.	4	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	4	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
5	Инверторы.	3	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы. Прием лабораторной работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
6	Преобразователи частоты.	4	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7	Источники бесперебойного питания.	4	Консультация и проверка выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
<i>Итого</i>		<i>27</i>		

### **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.	2	Консультация и проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2	Выпрямители.	2	Консультация и проверка выполнения контрольной работы. Прием лабораторной работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3	Силовые сглаживающие фильтры.	1	Консультация и проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
4	Тиристорные регуляторы переменного напряжения.	2	Консультация и проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
5	Инверторы.	2	Консультация и проверка выполнения контрольной работы. Прием лабораторной работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
6	Преобразователи частоты.	2	Консультация и проверка	ОПК-3.1, ОПК-3.2,

			выполнения контрольной работы.	ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7	Источники бесперебойного питания.	1	Консультация и проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
<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*

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

### *Заочное отделение*

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

## **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 : учебное пособие / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 122 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011120-9.	ЭБС ZNANIUM <a href="https://znanium.com/catalog/product/1044516">https://znanium.com/catalog/product/1044516</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: ИШкола, 2020. – 90с.	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:

Стол, 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 (10 часов – очно-заочная форма обучения, 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).