

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Электропривода и электрического транспорта»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №8 от 19 мая 1925 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«СИЛОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ»**

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрооборудование установок для добычи и транспортировки нефти и газа

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Дунаев Михаил Павлович  
Дата подписания: 30.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Арсентьев Олег  
Васильевич  
Дата подписания: 30.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Дунаев Михаил  
Павлович  
Дата подписания: 30.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 1925 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Силовые преобразователи нефтегазодобывающих комплексов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                                 | Код индикатора компетенции |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПК-3 Способен организовывать производственный процесс эксплуатации оборудования буровых и транспортных нефтегазовых установок | ПК-3.5                     |

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                     | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3.5         | Способен организовать обслуживание и эксплуатацию силовых преобразователей нефтегазодобывающих комплексов | <b>Знать</b> функциональные, принципиальные схемы и характеристики силовых преобразователей нефтегазодобывающих комплексов<br><b>Уметь</b> организовать обслуживание и эксплуатацию силовых преобразователей нефтегазодобывающих комплексов<br><b>Владеть</b> навыками обслуживания и эксплуатации силовых преобразователей нефтегазодобывающих комплексов |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Силовые преобразователи нефтегазодобывающих комплексов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Электрические машины предприятий нефтегазового комплекса», «Электроснабжение нефтегазодобывающих комплексов»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: эксплуатационная практика»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы               | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                  | Всего                                                                                                         | Семестр № 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины    | 108                                                                                                           | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 52                                                                                                            | 52          |
| лекции                           | 13                                                                                                            | 13          |
| лабораторные работы              | 26                                                                                                            | 26          |
| практические/семинарские занятия | 13                                                                                                            | 13          |

|                                                                 |                        |                        |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 56                     | 56                     |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 0                      | 0                      |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Зачет, Курсовой проект | Зачет, Курсовой проект |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Семестр № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                 | Виды контактной работы |              |               |              |            |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|--------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|---------------|--------------|------------|--------------|------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                              | Лекции                 |              | ЛР            |              | ПЗ(СЕМ)    |              |      |              |                               |
|          |                                                              | №                      | Кол.<br>Час. | №             | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                            | 3                      | 4            | 5             | 6            | 7          | 8            | 9    | 10           | 11                            |
| 1        | Силовые преобразователи для электроприводов постоянного тока | 1                      | 6            | 1, 2, 3, 4, 5 | 15           | 1, 2, 3    | 5            | 1, 2 | 32           | Тест                          |
| 2        | Силовые преобразователи для электроприводов переменного тока | 2                      | 7            | 6, 7, 8, 9    | 11           | 4, 5, 6, 7 | 8            | 3, 4 | 24           | Отчет по лабораторной работе  |
|          | Промежуточная аттестация                                     |                        |              |               |              |            |              |      |              | Зачет, Курсовой проект        |
|          | Всего                                                        |                        | 13           |               | 26           |            | 13           |      | 56           |                               |

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

###### Семестр № 3

| № | Тема                                                         | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Силовые преобразователи для электроприводов постоянного тока | Введение. Управляемые выпрямители (УВ). Принцип действия УВ. Основные силовые схемы УВ. Системы управления УВ. Статические и динамические характеристики УВ. Анализ УВ. Широтно-импульсные преобразователи (ШИП). Принцип действия ШИП. Основные силовые схемы ШИП. Системы управления ШИП. Статические и динамические характеристики ШИП. Анализ ШИП. Частотно-импульсные преобразователи (ЧИП). Принцип действия ЧИП. Основные силовые схемы ЧИП. Системы управления ЧИП. Статические и динамические характеристики ЧИП. Анализ ЧИП. |
| 2 | Силовые преобразователи для электроприводов                  | Тиристорные регуляторы напряжения (ТРН). Принцип действия ТРН. Основные силовые схемы ТРН. Системы управления ТРН. Статические и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |                  |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | переменного тока | динамические характеристики ТРН. Анализ ТРН. Двухзвенные преобразователи частоты (ДПЧ). Классификация ДПЧ. Принцип действия ДПЧ. Основные силовые схемы ДПЧ. Системы управления ДПЧ. Статические и динамические характеристики ДПЧ. Анализ ДПЧ. |
|--|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 3

| № | Наименование лабораторной работы            | Кол-во академических часов |
|---|---------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Однофазный тиристорный выпрямитель          | 3                          |
| 2 | Трёхфазный нулевой тиристорный выпрямитель  | 3                          |
| 3 | Трёхфазный мостовой тиристорный выпрямитель | 3                          |
| 4 | Широтно - импульсный преобразователь        | 3                          |
| 5 | Частотно – импульсный преобразователь       | 3                          |
| 6 | Регулятор напряжения                        | 2                          |
| 7 | Автономный инвертор тока                    | 3                          |
| 8 | Автономный инвертор напряжения с ШИМ        | 3                          |
| 9 | Двухзвенный преобразователь частоты         | 3                          |

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 3

| № | Темы практических (семинарских) занятий | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Резисторы, конденсаторы                 | 1                          |
| 2 | Диоды                                   | 2                          |
| 3 | Выпрямительные блоки                    | 2                          |
| 4 | Тиристоры                               | 2                          |
| 5 | Тиристорные сборки                      | 2                          |
| 6 | Транзисторы                             | 2                          |
| 7 | Интегральные микросхемы                 | 2                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 3

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Выполнение тренировочных и обучающих тестов               | 12                         |
| 2 | Написание курсового проекта (работы)                      | 20                         |
| 3 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 12                         |
| 4 | Подготовка к сдаче и защите отчетов                       | 12                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Работа в малых группах

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:**

Дунаев М. П. Промышленная электроника в электроприводе [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения курсового проекта для направления 140000 - Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника / М. П. Дунаев, 2012. - 29 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4843.pdf2>.

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

Дунаев М. П. Силовая электроника : методические указания для практических занятий: направление подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": профиль "Электропривод и автоматика": квалификация (степень) бакалавр / М. П. Дунаев, 2018. - 23.

#### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Силовая электроника: лабораторный практикум / В.В. Илющенко; Иркутский национальный исследовательский технический университет.- Иркутск: ИРНИТУ, 2022.- с. 132 :рис., табл.- <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-30945.pdf>.- Библиогр.: с. 80.- 238.00 р.

#### **5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине осуществляется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой индивидуальности обучающегося. учебной дисциплины.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

1. самоконтроль и самооценка обучающегося;
2. контроль и оценка со стороны преподавателя.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Основными видами аудиторной самостоятельной работы являются: выполнение лабораторных и практических работ по инструкциям; работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными; само- и взаимопроверка выполненных заданий; решение проблемных и ситуационных задач.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 3 | Тест**

##### **Описание процедуры.**

1. Проверка отчетов по лабораторным работам;
2. Получение теста в бумажном виде у преподавателя;
3. Подготовка ответа на тест;
4. Сдача готового теста преподавателю.

Пример задания:

Тест №1:

1. Какие функциональные блоки входят в состав системы управления управляемым выпрямителем:

1. Источник синхронизированного напряжения, генератор пилообразного напряжения, компаратор, усилитель импульсов, гальваническая развязка.
2. Генератор треугольного напряжения, компаратор, усилитель импульсов, гальваническая развязка.
3. Генератор прямоугольного напряжения, распределитель импульсов, усилитель импульсов, гальваническая развязка.
4. Генератор треугольного напряжения, распределитель импульсов, компаратор, усилитель импульсов, гальваническая развязка.

2. Какие функциональные блоки входят в состав системы управления широтно-импульсного преобразователя:

1. Источник синхронизированного напряжения, генератор пилообразного напряжения, компаратор, усилитель импульсов, гальваническая развязка.
2. Генератор треугольного напряжения, компаратор, усилитель импульсов, гальваническая развязка.
3. Генератор прямоугольного напряжения, распределитель импульсов, усилитель импульсов, гальваническая развязка.
4. Генератор треугольного напряжения, распределитель импульсов, компаратор, усилитель импульсов, гальваническая развязка.

3. Какие функциональные блоки входят в состав системы управления частотно-импульсного преобразователя:

1. Источник синхронизированного напряжения, генератор пилообразного напряжения, компаратор, усилитель импульсов, гальваническая развязка.
2. Генератор треугольного напряжения, компаратор, усилитель импульсов, гальваническая развязка.
3. Генератор прямоугольного напряжения, распределитель импульсов, усилитель импульсов, гальваническая развязка.
4. Генератор треугольного напряжения, распределитель импульсов, компаратор, усилитель импульсов, гальваническая развязка.

4. Регулировочная характеристика управляемого выпрямителя - это:

1. Зависимость выходного напряжения от заданной частоты.
2. Зависимость выходного напряжения от выходного тока.

3. Зависимость выходного напряжения от угла управления.
  4. Зависимость выходного тока от угла управления.
5. Выходная характеристика управляемого выпрямителя - это:
1. Зависимость выходного напряжения от заданной частоты.
  2. Зависимость выходного напряжения от выходного тока.
  3. Зависимость выходного напряжения от угла управления.
  4. Зависимость выходного тока от угла управления.
6. Регулировочная характеристика системы управления выпрямителя - это:
1. Зависимость выходного напряжения от заданной частоты.
  2. Зависимость выходного напряжения от выходного тока.
  3. Зависимость угла управления от напряжения управления.
  4. Зависимость выходного тока от угла управления.
7. Как определить регулировочную характеристику управляемого выпрямителя:
1. Дискретно повышать угол управления от нуля до максимального значения, при этом измеряя выходное напряжение в точках дискретизации.
  2. Дискретно повышать задаваемую частоту от нуля до номинального значения, при этом измеряя в точках дискретизации угол управления.
  3. Дискретно повышать угол управления от нуля до номинального значения, при этом измеряя в точках дискретизации ток выпрямителя.
  4. Дискретно повышать ток выпрямителя от нуля до номинального значения, при этом измеряя выходное напряжение в точках дискретизации.
8. Как определить выходную характеристику управляемого выпрямителя:
1. Дискретно повышать угол управления от нуля до максимального значения, при этом измеряя выходное напряжение в точках дискретизации.
  2. Дискретно повышать задаваемую частоту от нуля до номинального значения, при этом измеряя в точках дискретизации угол управления.
  3. Дискретно повышать угол управления от нуля до номинального значения, при этом измеряя в точках дискретизации ток выпрямителя.
  4. Дискретно повышать ток выпрямителя от нуля до номинального значения, при этом измеряя выходное напряжение в точках дискретизации.
9. Какие измерительные приборы необходимы для определения регулировочной характеристики управляемого выпрямителя:
1. Два вольтметра.
  2. Два амперметра.
  3. Вольтметр и амперметр.
  4. Вольтметр и миллиамперметр.
10. Какие измерительные приборы необходимы для определения выходной характеристики управляемого выпрямителя:
1. Два вольтметра.
  2. Два амперметра.
  3. Вольтметр и амперметр.
  4. Вольтметр и милливольтметр.

**Критерии оценивания.**

Зачтено: полный и правильно оформленный отчет по лабораторной работе, правильные ответы на не менее чем 60% вопросов для контроля.

Не зачтено: неполный и/или неправильно оформленный отчет по лабораторной работе, правильные ответы на менее чем 60% вопросов для контроля.

### **6.1.2 семестр 3 | Отчет по лабораторной работе**

#### **Описание процедуры.**

1. Проверка отчетов по лабораторным работам;
2. Анализ результатов выполненных работ;
3. Устное собеседование по теоретическому материалу.

Пример задания:

Вопросы по теоретическому материалу:

1. Принцип действия УВ.
2. Основные силовые схемы УВ.
3. Системы управления УВ.
4. Статические характеристики УВ.
5. Динамические характеристики УВ.
6. Анализ УВ.
7. Область применения УВ.
8. Принцип действия ШИП.
9. Основные силовые схемы ШИП.
10. Системы управления ШИП.
11. Статические характеристики ШИП.
12. Динамические характеристики ШИП.
13. Анализ ШИП.
14. Область применения ШИП.
15. Принцип действия ЧИП.
16. Основные силовые схемы ЧИП.
17. Системы управления ЧИП.
18. Статические характеристики ЧИП.
19. Динамические характеристики ЧИП.
20. Анализ ЧИП.
21. Принцип действия ТРН.
22. Основные силовые схемы ТРН.
23. Системы управления ТРН.
24. Статические характеристики ТРН.
25. Динамические характеристики ТРН.
26. Анализ ТРН.
27. Область применения ТРН.
28. Принцип действия ДПЧ.
29. Основные силовые схемы ДПЧ.
30. Системы управления ДПЧ.
31. Статические характеристики ДПЧ.
32. Динамические характеристики ДПЧ.
33. Анализ ДПЧ.
34. Область применения ДПЧ.

#### **Критерии оценивания.**

Объективно и технически грамотно организует обслуживание и эксплуатацию силовых преобразователей нефтегазодобывающих комплексов

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>                                 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3.5                                  | Способен организовать обслуживание и эксплуатацию силовых преобразователей нефтегазодобывающих комплексов | Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Защита курсового проекта. |

### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

#### **6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине**

##### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Зачет проводится в виде устного опроса и/или тестирования по теоретической части дисциплины, изучаемой в 3 семестре.

Пример задания:

Вопросы к зачёту:

1. Классификация управляемых преобразователей.
2. Принцип действия управляемого выпрямителя.
3. Принцип действия широтно-импульсного преобразователя.
4. Принцип действия частотно-импульсного преобразователя.
5. Принцип действия регулятора напряжения переменного тока.
6. Принцип действия ПЧ со звеном постоянного тока.
7. Принцип действия непосредственного преобразователя частоты.
8. Функциональная схема управляемого выпрямителя.
9. Функциональная схема широтно-импульсного преобразователя.
10. Функциональная схема частотно-импульсного преобразователя.
11. Функциональная схема регулятора напряжения переменного тока.
12. Функциональная схема ПЧ со звеном постоянного тока.
13. Функциональная схема непосредственного преобразователя частоты.
14. Принципиальная схема управляемого выпрямителя.
15. Принципиальная схема широтно-импульсного преобразователя.
16. Принципиальная схема частотно-импульсного преобразователя.
17. Принципиальная схема регулятора напряжения переменного тока.
18. Принципиальная схема ПЧ со звеном постоянного тока.

19. Принципиальная схема непосредственного преобразователя частоты.
20. Характеристики управляемого выпрямителя.
21. Характеристики широтно-импульсного преобразователя.
22. Характеристики частотно-импульсного преобразователя.
23. Характеристики регулятора напряжения переменного тока.
24. Характеристики ПЧ со звеном постоянного тока.
25. Характеристики непосредственного преобразователя частоты.
26. Принципиальная схема транзисторного ПЧ со звеном постоянного тока.
27. Функциональная схема транзисторного ПЧ со звеном постоянного тока.
28. Характеристики транзисторного ПЧ со звеном постоянного тока.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Зачтено                                                                                                                         | Не зачтено                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Объективно и технически грамотно организует обслуживание и эксплуатацию силовых преобразователей нефтегазодобывающих комплексов | Не организует обслуживание и эксплуатацию силовых преобразователей нефтегазодобывающих комплексов |

#### 6.2.2.2 Семестр 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

##### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

1. Проверка пояснительной записки и графической части курсового проекта;
2. Анализ полученных результатов;
5. Получение теста в бумажном виде у преподавателя;
6. Подготовка ответа на тест;
3. Сдача готового теста преподавателю

#### Пример задания:

##### Тест №1

1. По каким основным параметрам выбирается силовой трансформатор для управляемого выпрямителя (УВ):
  - 1) по мощности и напряжению вторичной обмотки,
  - 2) по мощности и напряжению первичной обмотки,
  - 3) по току первичной обмотки,
  - 4) по току вторичной обмотки.
2. По каким основным параметрам выбираются силовые тиристоры для УВ:
  - 1) по току управления,
  - 2) по среднему току и обратному напряжению,
  - 3) по напряжению управления,
  - 4) по среднему напряжению и обратному току.
3. По какому параметру УВ выбирается индуктивность сглаживающего дросселя:
  - 1) по падению напряжения на тиристоре,
  - 2) по величине коэффициента пульсаций,
  - 3) по току управления тиристора,
  - 4) по внутреннему сопротивлению УВ.

4. По каким параметрам выбираются автоматы защиты УВ:
- 1) по номинальному току и напряжению,
  - 2) по габаритам и цвету,
  - 3) по частотной характеристике УВ,
  - 4) по году выпуска.
5. Какова основная функция источника синхронизирующего напряжения (ИСН)? Выберите один ответ:
- 1) изменения угла управления тиристором,
  - 2) выработка пилообразного напряжения,
  - 3) согласование работы силовой части и системы управления,
  - 4) усиление выходных импульсов системы управления.
6. Какова основная функция генератора периодического напряжения (ГПН)? Выберите один ответ:
- 1) выработка пилообразного напряжения,
  - 2) изменение угла управления тиристором,
  - 3) согласование работы силовой части и системы управления,
  - 4) усиление выходных импульсов системы управления.
7. Какова основная функция компаратора (К)? Выберите один ответ:
- 1) выработка пилообразного напряжения,
  - 2) согласование работы силовой части и системы управления,
  - 3) изменения угла управления тиристором,
  - 4) усиление выходных импульсов системы управления.
8. Какова основная функция усилителя-формирователя (УФ)? Выберите один ответ:
- 1) изменения угла управления тиристором,
  - 2) усиление выходных импульсов системы управления,
  - 3) выработка пилообразного напряжения,
  - 4) согласование работы силовой части и системы управления.
9. Какова основная функция гальванической развязки (ГР)? Выберите один ответ:
- 1) изменения угла управления тиристором,
  - 2) выработка пилообразного напряжения,
  - 3) усиление выходных импульсов системы управления,
  - 4) электрическое разделение потенциалов силовой части и системы управления.
10. На каких элементах построена силовая схема неуправляемого выпрямителя? Выберите один ответ:
- 1) на диодах,
  - 2) на тиристорах,
  - 3) на транзисторах
  - 4) на микросхемах.

#### 6.2.2.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                 | Хорошо                                                                          | Удовлетворительн<br>о                                                                                    | Неудовлетворительно                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| В полном объеме объективно и технически грамотно организует обслуживание и эксплуатацию | В достаточном объеме объективно и технически грамотно организует обслуживание и | Частично организует обслуживание и эксплуатацию силовых преобразователей нефтегазодобывающ их комплексов | Не организует обслуживание и эксплуатацию силовых преобразователей нефтегазодобывающих комплексов |

|                                                         |                                                                      |  |  |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|--|
| силовых преобразователей нефтегазодобывающих комплексов | эксплуатацию силовых преобразователей нефтегазодобывающих комплексов |  |  |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|--|

## 7 Основная учебная литература

1. Илющенко В. В. Силовая электроника : лабораторный практикум / В. В. Илющенко, 2022. - 132.
2. Дунаев М. П. Силовая электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления 140000 - Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника / М. П. Дунаев, 2012. - 123.
3. Дунаев М. П. Силовая электроника : методические указания для практических занятий: направление подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": профиль "Электропривод и автоматика": квалификация (степень) бакалавр / М. П. Дунаев, 2018. - 23.
4. Дунаев М. П. Силовая электроника : методические указания для лабораторных работ: направление подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": профиль "Электропривод и автоматика": квалификация (степень) бакалавр / М. П. Дунаев, 2018. - 53.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Онищенко Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учебное пособие для бакалавров и магистров по направлениям 13.03.02 и 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин, 2016. - 120.
2. Розанов Ю. К. Силовая электроника : учебник по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Ю. К. Розанов, М. В. Рябчицкий, А. А. Кваснюк, 2009. - 631.
3. Зиновьев Г. С. Силовая электроника : учебное пособие для бакалавров по специальности "Промышленная электроника" / Г. С. Зиновьев, 2012. - 667.

## 9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## 10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP\_prof\_64, XP\_prof\_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

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

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.