МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГИ
_____ А.Н. Ермаков
«____»_____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Преобразовательная техника

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Горные машины и оборудование

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная,заочная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры ЭПА В.А. Негадаев

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры электропривода и автоматизации

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой электропривода и автоматизации _____ Н.М. Шаулева

подпись ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело _____ К.А. Ананьев

подпись ФИО

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Преобразовательная техника", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-1 - Способен производить разработку технической и нормативной документации для испытания, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Производит разработку технической и нормативной документации для испытания, эксплуатации,

- технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования

-

Результаты обучения по дисциплине:

Знать правила устройства электроустановок; основы энергетики и электротехники; основы

- электроники и полупроводниковой техники; явление электромагнитной индукции и магнитные цепи;

- схемы коммутации, характеристики и режимы работ аппаратуры телеавтоматики

Уметь проверять изоляцию мегомметром; определять неисправности и дефекты оборудования;

- проводить измерения параметров работы оборудования

Владеть навыками периодических осмотров устройств и узлов, контроля параметров и надежности

- электронных элементов оборудования; навыками обеспечения корректной технической эксплуатации,

- бесперебойной работы электронного оборудования

2 Место дисциплины "Преобразовательная техника" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Основы электробезопасности, Физика, Электротехника.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

3 Объем дисциплины "Преобразовательная техника" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Преобразовательная техника" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	**Количество часов**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов	108	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16	2	
Лабораторные занятия			
Практические занятия	32	6	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	60	96	

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет /4	

4 Содержание дисциплины "Преобразовательная техника", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Общие сведения о преобразователях электрической энергии 1.1. Назначение и практическое применение преобразователей электрической энергии (выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты, фильтров, компенсационных устройств).	1	1	
2. Выпрямители 2.2. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на активную, активно-индуктивную, активно-емкостную нагрузку и противоЭДС. 2.3. Работа однофазного управляемого выпрямителя с нулевой точкой на активно-индуктивную нагрузку. 2.4. Работа трехфазного мостового неуправляемого выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.	5	1	
3. Инверторы, ведомые сетью 3.5. Работа однофазного ведомого сетью инвертора с нулевой точкой. Условия устойчивой работы и опрокидывания инвертора. 3.6. Тиристорные преобразователи для электропривода постоянного тока. Схемы соединения выпрямителей в реверсивном преобразователе. Внешние характеристики реверсивного преобразователя.	4		
4. Системы управления тиристорными преобразователями 4.7. Принципы построения и основные узлы систем управления тиристорными преобразователями, ведомыми сетью.	1		
5. Автономные инверторы 5.8. Автономные инверторы напряжения. Автономные инверторы тока. Принцип работы инвертора на тиристорах. Способы формирования выходного тока и напряжения с помощью широтно-импульсной модуляции.	2		
6. Импульсные преобразователи постоянного и переменного напряжения 6.9. Нереверсивные и реверсивные транзисторные импульсные преобразователи постоянного напряжения.	2		
7. Преобразователи частоты 7.10. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока.	1		
Итого	16	2	

4.2. Практические занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Преобразователь электропривода постоянного тока	10	2	

2. Преобразователь частоты Mitsubishi серии FR-E500.	10	2	
3. Исследование импульсных преобразователей и стабилизаторов постоянного напряжения.	12	2	
Итого	32	6	

4.3 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Выпрямители 1. Работа однофазного мостового выпрямителя на активную нагрузку. Внешние характеристики однофазного выпрямителя. 2. Влияние выпрямителей на гармонический состав сетевого напряжения. Сглаживающие фильтры. 3. Параметрические и компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения. 4. Работа трехфазного мостового управляемого выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку. Регулировочные характеристики.	8	15	
Инверторы, ведомые сетью 1. Работа трехфазного мостового ведомого сетью инвертора. Способы регулирования мощности, отдаваемой инвертором в сеть. 2. Совместное и раздельное управление реверсивным преобразователем. Уравнительный ток.	8	15	
Системы управления тиристорными преобразователями Генератор опорного напряжения. Нуль-орган. Усилитель-формирователь.	8	15	
Автономные инверторы 1. Автономные резонансные инверторы. Принцип работы инвертора на IGBT транзисторах. 2. Работа трехфазного автономного инвертора напряжения при углах проводящего состояния тиристоров 120, 150, 180 эл. градусов. 3. Формирование выходного напряжения автономного инвертора при многократных переключениях тиристоров в одном периоде.	8	15	
Импульсные преобразователи постоянного и переменного напряжения 1. Обратимые, с частичной модуляцией транзисторные импульсные преобразователи постоянного напряжения. 2. Импульсные преобразователи переменного напряжения.	8	15	
Преобразователи частоты Непосредственные преобразователи частоты.	10	17	
Подготовка к зачету	10	4	
Итого	60	96	

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Преобразовательная техника"

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, подготовка и защита отчетов по практическим и(или) лабораторным работам и(или) тестирование	ПК-1	Производит разработку технической и нормативной документации для испытания, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования	Знать устройство и принцип работы преобразовательной техники, применяемой в условиях горного производства Уметь осуществлять выбор преобразовательных устройств при разработке электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий Владеть навыками проведения экспериментальных исследований; навыками обработки и представления полученных данных; навыками поиска технической информации об элементах устройств преобразовательной техники; навыками анализа различных вариантов технического решения	Высокий или средний
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. **Средний уровень достижения компетенции -** компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. **Низкий уровень достижения компетенции -** компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

5.2.1. Перечень вопросов для защиты практических работ

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, подготовке отчетов по лабораторным и(или) практическим работам.

Опрос по контрольным вопросам:

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Назначение и практическое применение выпрямителей.

2. Назначение и практическое применение инверторов.

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 25–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100

1632967762

Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Общие сведения о преобразователях электрической энергии

1. Назначение и практическое применение выпрямителей.

2. Назначение и практическое применение инверторов.

3. Назначение и практическое применение преобразователей частоты

4. Назначение и практическое применение фильтров.

5. Назначение и практическое применение компенсационных устройств.

2. Выпрямители

1. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на активную нагрузку.

2. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на активно-индуктивную нагрузку.

3. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на активно-емкостную нагрузку

4. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на противоЭДС.

5. Работа однофазного управляемого выпрямителя с нулевой точкой на активно-индуктивную нагрузку.

6. Работа трехфазного мостового неуправляемого выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.

3. Инверторы, ведомые сетью

1. Работа однофазного ведомого сетью инвертора с нулевой точкой.

2. Условия устойчивой работы и опрокидывания инвертора.

3. Тиристорные преобразователи для электропривода постоянного тока.

4. Схемы соединения выпрямителей в реверсивном преобразователе.

5. Внешние характеристики реверсивного преобразователя.

4. Системы управления тиристорными преобразователями

1. С какой целью в электроприводе используется управляемый выпрямитель?

2. Почему выпрямитель обмотки возбуждения достаточно сделать полууправляемым по однофазной схеме?

3. Как осуществляется реверсирование электропривода подачи комбайна? Какие другие способы реверсирования можно было бы применить?

4. Какую роль выполняет блок импульсных трансформаторов БИТ?

5. Какой принцип импульсно-фазового управления преобразователем использован в СИФУ?

5. Автономные инверторы

1. Автономные инверторы напряжения.

2. Автономные инверторы тока.

3. Принцип работы инвертора на тиристорах.

4. Способы формирования выходного тока и напряжения с помощью широтно-импульсной модуляции.

6. Импульсные преобразователи постоянного и переменного напряжения

1. Какую роль в силовой схеме выполняет регулятор напряжения Я102?

2. Для какой цели нужны сопротивления Rн1, Rн2 и Rн3?

3. Какой тип возбуждения синхронного генератора применен в схеме?

4. Какова роль диодов VD1…VD6 и VD7…VD10 ?

5. Для чего с схеме нужна кнопка SB1 ? Проанализируйте зависимость выходного напряжения преобразователя Uвых

6. (PV2) от частоты f в режиме холостого хода. Проанализируйте зависимость входного тока преобразователя Iвх

7. (PA1) от выходного токапреобразователя Iвых (PA2) при различных частотах. Проанализируйте зависимость выходного тока преобразователя Iвых (PA2) от тока нагрузки Iнагр

8. (PA4) при различных частотах. Проанализируйте зависимость тока возбуждения генератора Iвозб (PA5) от тока нагрузки Iнагр

9. (PA4) при различных частотах.

7. Преобразователи частоты

1. Преимущества и недостатки импульсных и непрерывных стабилизаторов.

2. Что такое регулировочная и внешняя характеристики преобразователя постоянного напряжения? Какой вид они имеют?

3. До какого предела можно уменьшать напряжение источника питания, чтобы напряжение на нагрузке стабилизатора еще могло оставаться стабилизированным?

4. На что влияет изменение частоты ШИМ?

5. Как определить коэффициент пульсаций тока нагрузки?

6. Как определить КПД стабилизатора?

7. Как подключать входы двухканального осциллографа к силовой схеме при осциллографировании токов и напряжений?

8. На что влияет изменение типа транзисторов?

Отчеты по лабораторным и (или) практическим работам (далее вместе - работы):

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате(согласно перечню лабораторных и(или) практических работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1.Тема работы.

2. Задачи работы.

3. Краткое описание хода выполнения работы.

4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).

5. Выводы Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме

- 0 – 74 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0–74	75–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.2. Задачи для текущего контроля (для коллоквиума)

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются: - зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным и(или) практическим работам; - ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 50–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0–49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–64	65–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Назначение и практическое применение выпрямителей.

2. Назначение и практическое применение инверторов.

3. Назначение и практическое применение преобразователей частоты

4. Назначение и практическое применение фильтров.

5. Назначение и практическое применение компенсационных устройств.

6. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на активную нагрузку.

7. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на активно-индуктивную нагрузку.

8. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на активно-емкостную нагрузку

9. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на противоЭДС.

10. Работа однофазного управляемого выпрямителя с нулевой точкой на активно-индуктивную нагрузку.

11. Работа трехфазного мостового неуправляемого выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.

12. Работа однофазного ведомого сетью инвертора с нулевой точкой.

13. Условия устойчивой работы и опрокидывания инвертора.

14. Тиристорные преобразователи для электропривода постоянного тока.

15. Схемы соединения выпрямителей в реверсивном преобразователе.

16. Внешние характеристики реверсивного преобразователя.

17. С какой целью в электроприводе используется управляемый выпрямитель?

18. Почему выпрямитель обмотки возбуждения достаточно сделать полууправляемым по однофазной схеме?

19. Как осуществляется реверсирование электропривода подачи комбайна? Какие другие способы реверсирования можно было бы применить?

20. Какую роль выполняет блок импульсных трансформаторов БИТ?

21. Какой принцип импульсно-фазового управления преобразователем использован в СИФУ?

22. Автономные инверторы напряжения.

23. Автономные инверторы тока.

24. Принцип работы инвертора на тиристорах.

25. Способы формирования выходного тока и напряжения с помощью широтно-импульсной модуляции.

26. Какую роль в силовой схеме выполняет регулятор напряжения Я102?

27. Для какой цели нужны сопротивления Rн1, Rн2 и Rн3?

28. Какой тип возбуждения синхронного генератора применен в схеме?

29. Какова роль диодов VD1…VD6 и VD7…VD10 ?

30. Для чего с схеме нужна кнопка SB1 ? Проанализируйте зависимость выходного напряжения преобразователя Uвых

31. (PV2) от частоты f в режиме холостого хода. Проанализируйте зависимость входного тока преобразователя Iвх

32. (PA1) от выходного тока преобразователя Iвых (PA2) при различных частотах. Проанализируйте зависимость выходного тока преобразователя Iвых (PA2) от тока нагрузки Iнагр

33. (PA4) при различных частотах. Проанализируйте зависимость тока возбуждения генератора Iвозб (PA5) от тока нагрузки Iнагр (PA4) при различных частотах.

34. Преимущества и недостатки импульсных и непрерывных стабилизаторов.

35. Что такое регулировочная и внешняя характеристики преобразователя постоянного напряжения? Какой вид они имеют?

36. До какого предела можно уменьшать напряжение источника питания, чтобы напряжение на нагрузке стабилизатора еще могло оставаться стабильным?

37. На что влияет изменение частоты ШИМ?

38. Как определить коэффициент пульсаций тока нагрузки?

39. Как определить КПД стабилизатора?

40. Как подключать входы двухканального осциллографа к силовой схеме при осциллографировании токов и напряжений?

42. На что влияет изменение типа транзисторов?

5.2.3. Оценочные средства при промежуточной аттестации

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-

педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;

2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответам на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточнойаттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Шогенов, А. Х. Аналоговая, цифровая и силовая электроника : учебник / А. Х. Шогенов, Д. С. Стребков, Ю. Х. Шогенов ; под ред. Д. С. Стребкова. – Москва : Физматлит, 2017. – 416 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485494 (дата обращения: 28.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1784-5. – Текст : электронный.

2. Родыгин, А. В. Силовая электроника : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; А. В. Родыгин ; Новосибирский государственный технический университет, Факультет мехатроники и автоматизации. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. – 1 файл (2,0 Мб). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=236033.pdf&type=nstu:common (дата обращения: 15.03.2021). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Герасимов, А. Судовая электроника и силовая преобразовательная техника : конспект лекций : [16+] / А. Герасимов, М. Сандлер ; Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2014. – [illegible]. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430611 (дата обращения: 24.03.2024). – Библиогр. в кн. –

Текст : электронный.

2. Мелешин, В. И. Транзисторная преобразовательная техника / В. И. Мелешин. – Москва : Техносфера, 2005. – 628 с. : ил. – (Мир электроники). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273791 (дата обращения: 24.03.2024). – ISBN 5-94836-051-2. – Текст : электронный.

3. Белоус, А. И. Полупроводниковая силовая электроника / А. И. Белоус, С. А. Ефименко, А. С. Турцевич. – Москва : Техносфера, 2013. – 228 с. : ил., схем., табл. – (Мир электроники). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273783 (дата обращения: 24.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-367-7. – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

1. Преобразовательная техника : методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Электрификация и автоматизация горного производства», очной формы обучения (АГс-131 / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электропривода и автоматизации ; сост. В. А. Негадаев. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 9 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8532 (дата обращения: 15.03.2021). – Текст : электронный.

2. Преобразовательная техника : методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Электрификация и автоматизация горного производства», очной формы обучения (АГс-131 / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электропривода и автоматизации ; сост. В. А. Негадаев. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 39 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8531 (дата обращения: 15.03.2021). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
2. Электронная библиотека КузГТУ https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал https://vestnik.kuzstu.ru/
2. Электричество : теоретический и научно-практический журнал https://eivis.ru/browse/publication/112606
3. Электротехника : научно-технический журнал https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8295
4. Энергетик : производственно-массовый журнал https://eivis.ru/browse/publication/199446

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://library.kuzstu.ru - научно-техническая библиотека КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева
2. http://e.lanbook.com - электронно-библиотечная система Лань
3. http://biblioclub.ru - университетская библиотека ONLINE
4. http://el.kuzstu.ru - электронное обучение КузГТУ

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Преобразовательная техника"

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к практическим занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к практическим занятиям.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

образовательного процесса по дисциплине "Преобразовательная техника", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:
1. Ubuntu
2. Libre Office
3. Mozilla Firefox
4. Google Chrome
5. Opera
6. Yandex
7. Open Office
8. Microsoft Windows
9. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Преобразовательная техника"

Для проведения учебного процесса по дисциплине «Преобразовательная техника» кафедра электропривода и автоматизации располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение практических занятий, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной действующими стендами.

11 Иные сведения и (или) материалы

При проведении занятий по дисциплине «Преобразовательная техника» используются следующие образовательные технологии: минилекции (студент участвует в проведении лекции по заданной теме в соответствии с домашним заданием) в течение первых 10 мин. основной лекции; работа в группах (используется на практических занятиях). При работе в группах студенты развивают логическое и образное мышление, а также приобретают навыки общения на профессиональные темы при решении ситуационной задачи, поставленной преподавателем.



Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Мелешин, В. И. Транзисторная преобразовательная техника / В. И. Мелешин. – Москва : Техносфера, 2005. – 628 с. : ил. – (Мир электроники). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273791 (дата обращения: 24.03.2024). – ISBN 5-94836-051-2. – Текст : электронный.

2. Шогенов, А. Х. Аналоговая, цифровая и силовая электроника : учебник / А. Х. Шогенов, Д. С. Стребков, Ю. Х. Шогенов ; под ред. Д. С. Стребкова. – Москва : Физматлит, 2017. – 416 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485494 (дата обращения: 28.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1784-5. – Текст : электронный.

3. Родыгин, А. В. Силовая электроника : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; А. В. Родыгин ; Новосибирский государственный технический университет, Факультет мехатроники и автоматизации. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. – 1 файл (2,0 Мб). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=236033.pdf&type=nstu:common (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Герасимов, А. Судовая электроника и силовая преобразовательная техника : конспект лекций : [16+] / А. Герасимов, М. Сандлер ; Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2014. – 108 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430511 (дата обращения: 24.03.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Белоус, А. И. Полупроводниковая силовая электроника / А. И. Белоус, С. А. Ефименко, А. С. Турцевич. – Москва : Техносфера, 2013. – 228 с. : ил., схем., табл. – (Мир электроники). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273783 (дата обращения: 24.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-367-7. – Текст : электронный.

3. Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: от простого к сложному : практическое пособие : [16+] / Б. Ю. Семенов. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. – 416 с. – (Библиотека инженера). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117706 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 5-98003-223-1. – Текст : электронный.