

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»
Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала
КузГТУ в г. Белово
И.К. Костинец

Рабочая программа дисциплины

Преобразовательная техника

Специальность 21.05.04 «Горное дело»
Специализация 09 «Горные машины и оборудование»

Присваиваемая квалификация
«Горный инженер (специалист)»

Форма обучения
очно-заочная

год набора 2022

Белово 2023

Рабочую программу составил: к.т.н., доцент Негадаев В.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Горного дела и техносферной безопасности»

Протокол № 10 от «13» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой: Белов В.Ф.

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол № 7 от «16» мая 2023 г.

Председатель комиссии: Аксененко В.В.

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: «Теоретические основы электротехники».

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
Курс4/Семестр 8			
Всего часов			108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции			6
Лабораторные занятия			
Практические занятия			12
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			

Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа			90
Форма промежуточной аттестации			зачет

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
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.			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.			1
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.			1
6. Импульсные преобразователи постоянного и переменного напряжения. 6.9. Неревверсивные и реверсивные транзисторные импульсные преобразователи постоянного напряжения.			1
7. Преобразователи частоты. 7.10. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока.			-
Итого			6

4.2. Практические занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Преобразователь электропривода подачи комбайна 1КШЭ.			4
2. Преобразователь частоты Mitsubishi серии FR-E500.			4
3. Исследование импульсных преобразователей и стабилизаторов постоянного напряжения.			4

Итого			12
--------------	--	--	-----------

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.			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.			15
Системы управления тиристорными преобразователями. 1. Генератор опорного напряжения. Нуль-орган. Усилитель-формирователь.			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.			15
Импульсные преобразователи постоянного и переменного напряжения. 1. Обратимые, с частичной модуляцией транзисторные импульсные преобразователи постоянного напряжения. 2. Импульсные преобразователи переменного напряжения.			15
Преобразователи частоты. 1. Непосредственные преобразователи частоты.			15
Итого			90

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Преобразовательная техника", структурированное по разделам (темам)

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

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(модуля)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам; проверка отчетов	ПК-1	Производит разработку технической нормативной	Знать: правила устройства электроустановок; основы энергетики и электротехники; основы	Высокий или средний

по лабораторным работам;		документации для испытания, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания горных машин и оборудования.	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.	
--------------------------	--	---	--	--

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 промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

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
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 противо ЭДС.
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 $R_{н1}$, $R_{н2}$ и $R_{н3}$?
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 ?
6. Проанализируйте зависимость выходного напряжения преобразователя $U_{вых}$ (PV2) от частоты f в режиме холостого хода.
7. Проанализируйте зависимость входного тока преобразователя $I_{вх}$ (PA1) от выходного тока преобразователя $I_{вых}$ (PA2) при различных частотах.

8. Проанализируйте зависимость выходного тока преобразователя $I_{вых}$ (PA2) от тока нагрузки $I_{нагр}$ (PA4) при различных частотах.

9. Проанализируйте зависимость тока возбуждения генератора $I_{возб}$ (PA5) от тока нагрузки $I_{нагр}$ (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 стабильным?
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. Оценочные средства при промежуточной аттестации

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

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные 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 противо ЭДС.
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 $R_{н1}$, $R_{н2}$ и $R_{н3}$?
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 $SB1$?
31. Проанализируйте зависимость выходного напряжения преобразователя $U_{вых}$ (PV2) от частоты f в режиме холостого хода.
32. Проанализируйте зависимость входного тока преобразователя $I_{вх}$ (PA1) от выходного тока преобразователя $I_{вых}$ (PA2) при различных частотах.
33. Проанализируйте зависимость выходного тока преобразователя $I_{вых}$ (PA2) от тока нагрузки $I_{нагр}$ (PA4) при различных частотах.
34. Проанализируйте зависимость тока возбуждения генератора $I_{возб}$ (PA5) от тока нагрузки $I_{нагр}$ (PA4) при различных частотах.
35. Преимущества и недостатки импульсных и непрерывных стабилизаторов.
36. Что такое регулировочная и внешняя характеристики преобразователя постоянного напряжения? Какой вид они имеют?
37. До какого предела можно уменьшать напряжение источника питания, чтобы напряжение на нагрузке стабилизатора еще могло оставаться стабильным?
38. На что влияет изменение частоты ШИМ?
39. Как определить коэффициент пульсаций тока нагрузки?
40. Как определить КПД стабилизатора?
41. Как подключать входы двухканального осциллографа к силовой схеме при осциллографировании токов и напряжений?
42. На что влияет изменение типа транзисторов?

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

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 ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

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 филиала КузГТУ.

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

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины "Преобразовательная техника"

6.1. Основная литература

1. Розанов, Ю. К. Силовая электроника : учебник и практикум для вузов / Ю. К. Розанов, М. Г. Лепанов ; под редакцией Ю. К. Розанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9440-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511459>.

2. Негадаев, В. А. Силовая электроника : учебное пособие / В. А. Негадаев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 126 с. — ISBN 978-5-00137-161-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145145>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Родыгин, А. В. Силовая электроника : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. — 70, [2] с. — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=236033.pdf&type=nstu:common>. — Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

1. Петушков, М. Ю. Основы преобразовательной техники : учебное пособие для вузов / М. Ю. Петушков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 95 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15394-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519885>.

2. Васильев, Б. Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства. Том 1. Основы электропривода и преобразовательной техники : учебник для вузов / Б. Ю. Васильев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-8171-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187466>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Герасимов, А. С. Судовая электроника и силовая преобразовательная техника: конспект лекций : учебное пособие / А. С. Герасимов, М. С. Сандлер. — Москва : РУТ (МИИТ), 2014. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188298>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://elib.kuzstu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета https://library.kuzstu.ru/method/ngtu_metho.html
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Информационно-справочная система «Технорматив»: <https://www.technormativ.ru/>

6.4. Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета: научно-технический журнал (электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Журнал: Электротехника (печатный)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://belovokyzgty.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://eos.belovokyzgty.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

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

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые

будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде филиала КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

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 Libre Office
- 2 Mozilla Firefox
- 3 Google Chrome
- 4 Opera
- 5 7-zip
- 6 Microsoft Windows
- 7 ESET NOD32 Smart Security Business Edition
- 8 Спутник

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

Для осуществления образовательного процесса предусмотрена следующая материально-техническая база:

1. Учебная аудитория № 306 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и

промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием и техническими средствами обучения:

- посадочные места – 108;
- рабочее место преподавателя;
- переносная кафедра;
- ученическая доска;
- проекционный экран;
- переносной ноутбук Lenovo B590 15.6 дюймовый экран, 2.2 ГГц тактовая частота , 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять;
- проектор Benq MS 612st, максимальное разрешение 1024x768;
- общая локальная компьютерная сеть Интернет;
- программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7, пакеты программных продуктов Office 2007 и 2010, средство антивирусной защиты ESET Endpoint Antivirus;
- комплекты таблиц и схем, методические и справочные материалы.

2. Учебная лаборатория № 112 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная мультимедийным оборудованием: компьютер 2 шт.: 17 дюймовый монитор, Celeron 2 ГГц, 2Гб ОЗУ, 256 Мб видеопамять, проектор с максимальным разрешением 1024x768; программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7, пакеты программных продуктов Office 2007 и 2010; учебно-информационными стендами - 12шт.; лабораторными стендами по ТОЭ типа «Уралочка», «Промэлектроника», «Электротехника и основы электроники»; измерительными приборами.

3. Специальное помещение № 219 (научно-техническая библиотека), компьютерный класс № 207 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала.

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.