

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИ

_____ А.А. Хорешок

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль 01 Безопасность технологических процессов и производств

Присваиваемая квалификация

"Бакалавр"

Формы обучения

очная

Кемерово 20__ г.



1590023152

Рабочую программу составили:

Доцент кафедры ОЭ _____ И.П. Маслов
подпись ФИО

Ассистент кафедры ОЭ _____ В.А. Сытник
подпись ФИО

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры общей электротехники

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой общей электротехники _____
подпись ..
ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению
подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность _____ Л.А. Шевченко
подпись ФИО



1590023152

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

Освоение дисциплины направлено на формирование:

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

2 Место дисциплины "" в структуре ОПОП бакалавриата

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

Целью изучения дисциплины «Электротехника» является получение обучающимся знаний по анализу и расчету электрических цепей постоянного, однофазного и трехфазного переменного тока, изучение трансформаторов и электрических машин.

Дисциплина «Электротехника» базируется на знаниях, полученных при изучении курсов: «Физика» (разделы электричества, физика твердого тела, колебания и волны, оптика), «Математика» (комплексные числа и действия над ними, интегральное и дифференциальное исчисления) «Информатика» (навыки работы на персональном компьютере).

3 Объем дисциплины "" 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 "" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 3/Семестр 5			
Всего часов	180		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	16		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	112		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		

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

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Методы расчёта линейных цепей постоянного тока.	2		
1.1. Основные определения и топологические параметры электрических цепей. Классификация элементов электрической цепи. Закон Ома и его применение для расчёта электрических цепей. Законы Кирхгофа.	2		
1.2. Анализ электрических цепей постоянного тока с одним источником методом эквивалентных преобразований. Анализ электрических цепей с несколькими источниками с использованием законов Кирхгофа.	2		



1590023152

1.3. Метод узловых потенциалов, метод контурных токов и метод наложения для расчёта электрических цепей.	2		
2. Линейные цепи переменного тока			
2.1. Понятие переменного синусоидального тока, его параметры. Комплексное изображение синусоидально изменяющихся величин. Математические операции над комплексными изображениями.	2		
2.2. Особенности протекания переменного тока через элементы электрической цепи. Символический метод расчёта цепей переменного тока, векторные диаграммы и треугольники сопротивлений и проводимостей. Энергетические расчёты в цепях переменного тока. Резонансные явления.	2		
3. Трёхфазные цепи			
3.1. Определение и преимущества трёхфазных цепей. Способы соединений в трёхфазных цепях, их свойства. Анализ трёхфазных электрических цепей. Энергетические расчёты в трёхфазных цепях.	2		
4. Электрические машины			
4.1. Трансформаторы. Устройство и принцип действия. Потери и КПД. Опыт холостого хода и короткого замыкания. Понятие о трёхфазном трансформаторе.	1		
4.2. Асинхронные двигатели. Устройство, принцип действия, механическая характеристика, применение.	1		
4.3. Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия, характеристики, режимы работы, способы возбуждения, применение.	1		
4.4. Синхронные машины. Устройство, принцип действия, характеристики, режимы работы, способы пуска и возбуждения, применение.	1		
Итого	16		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Основные измерительные приборы и измерение сопротивлений методом амперметра-вольтметра.	2		
2. Исследование простых электрических цепей постоянного тока.	2		
3. Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов. Резонанс напряжений.	2		
4. Цепь переменного тока с параллельным соединением элементов. Резонанс токов.	2		
5. Исследование режимов работы трёхфазных цепей, соединённых по схемам «звезда» и «треугольник».	2		
6. Испытание однофазного трансформатора.	2		
7. Испытание асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2		
8. Асинхронный двигатель с контактными кольцами.	2		
Итого	16		

4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Самостоятельное изучение теоретического материала.	64		
Подготовка к лабораторным работам.	32		
Подготовка к контрольным срезам.	16		
Итого	112		



1590023152

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

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
---	----------------------------------	---------------------------	-----------------	--	---



1590023152

1	Методы расчёта линейных цепей постоянного тока.	1.1. Основные определения и топологические параметры электрических цепей. Классификация элементов электрической цепи. Закон Ома и его применение для расчёта электрических цепей. Законы Кирхгофа. 1.2. Анализ электрических цепей постоянного тока с одним источником методом эквивалентных преобразований. Анализ электрических цепей с несколькими источниками с использованием законов Кирхгофа. 1.3. Метод узловых потенциалов, метод контурных токов и метод наложения для расчёта электрических цепей.	ОК-12, ПК-2	Знать: основные законы и методы анализа электрических цепей; устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов; методики и нормативную документацию по разработке и использованию. Уметь: составлять уравнения, необходимые для описания процессов в электрических цепях;	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам № 1-2. Контрольный срез №1.
2	Линейные цепи переменного тока	2.1. Понятие переменного синусоидального тока, его параметры. Комплексное изображение синусоидально изменяющихся величин. Математические операции над комплексными изображениями. 2.2. Особенности протекания переменного тока через элементы электрической цепи. Символический метод расчёта цепей переменного тока, векторные диаграммы и треугольники сопротивлений и проводимостей. Энергетические расчёты в цепях переменного тока. Резонансные явления.		производить измерения основных электрических величин в электрических цепях; собирать электрические цепи, включающие в себя электрические машины и трансформаторы; определять основные характеристики элементов электрической цепи, электрических машин и трансформаторов; разрабатывать и использовать в профессиональной деятельности графическую документацию.	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам № 3-4. Контрольный срез №2.
3	Трёхфазные цепи	3.1. Определение и преимущества трёхфазных цепей. Способы соединений в трёхфазных цепях, их свойства. Анализ трёхфазных электрических цепей. Энергетические расчёты в трёхфазных цепях.		Владеть: методами анализа электрических цепей; способами определения основных характеристик элементов электрической цепи, электрических машин и трансформаторов; способностью разрабатывать и использовать графическую документацию.	Оформление и защита отчетов по лабораторной работе № 5. Контрольный срез №2.
4	Электрические машины	4.1. Трансформаторы. Устройство и принцип действия. Потери и КПД. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Понятие о трёхфазном трансформаторе. 4.2. Асинхронные двигатели. Устройство, принцип действия, механическая характеристика, применение. 4.3. Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия, характеристики, режимы работы, способы возбуждения, применение. 4.4. Синхронные машины. Устройство, принцип действия, характеристики, режимы работы, способы пуска и возбуждения, применение.		Владеть: методами анализа электрических цепей; способами определения основных характеристик элементов электрической цепи, электрических машин и трансформаторов; способностью разрабатывать и использовать графическую документацию.	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам № 6-8. Контрольный срез №3.



1590023152

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущая аттестация по дисциплине «Электротехника» проводится с целью проверки освоения студентом вышеуказанных компетенций и заключается в оформлении и защите отчетов по лабораторным работам, сдаче контрольных срезов. Контрольный срез представляет собой проверочную работу в конце пройденного раздела и проводится в конце лекционного занятия. Студент получает карточку с двумя теоретическими вопросами.

Примеры заданий контрольного среза №1:

1. Основные понятия (участок, ветвь, узел, контур) и элементы (источники, приемники) электрических цепей.
2. Основные законы электрических цепей.

Критерии оценивания контрольного среза:

- 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 70...89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 40...70 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...40 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания:

Количество баллов	90-100	70-89	40-70	0-40
Оценка	«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»

Оформление и защита отчетов по лабораторным работам проходит следующим образом: студент должен выполнить отчет в соответствии со всеми требованиями в методических указаниях; снять измерения, провести полный расчет, построить необходимые графики и диаграммы, написать вывод. При защите отчетов студенту будет задано два теоретических вопроса по теме лабораторной работы.

Например.

1. Как формулируется закон Ома для полной цепи?
2. В чем заключается баланс мощности?

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 70...89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 40...70 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...40 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания:

Количество баллов	90-100	70-89	40-70	0-40
Оценка	«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине "Электротехника" проводится в соответствии с ОПОП и является обязательной. Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Допуск к экзамену дается при оформлении и защите отчетов ко всем лабораторным работам и сданным контрольным срезам. Инструментом измерения сформированности компетенции являются оформленные и зачтенные отчеты к лабораторным работам, сданные контрольные срезы, ответы на экзаменационный билет, в котором представлены три вопроса из различных разделов дисциплины.

Критерии оценивания при ответе на экзаменационный билет:

- оценка «Отлично» ставится при максимальном раскрытии всех вопросов из экзаменационного билета. Обучающийся должен изъясняться с использованием специальной терминологии, оперировать



1590023152

понятиями и законами электротехники, быть готовым продемонстрировать свои знания при ответе на дополнительные вопросы, связанные с вопросом из билета;

- оценка «Хорошо» ставится при неполноценном, но достаточном раскрытии всех вопросов или при максимальном раскрытии двух вопросов из трех. Обучающийся должен изъясняться с использованием специальной терминологии и также оперировать понятиями, знать основные законы электротехники;
- оценка «Удовлетворительно» ставится при частичном раскрытии всех вопросов. При этом обучающийся должен владеть основными терминами и понятиями электротехники, знать основные законы;
- оценка «неудовлетворительно» ставится при отсутствии хотя бы двух частично раскрытых вопросов, при незнании обучающимся основных понятий и законов электротехники.

Примерные вопросы к экзамену

1. Основные термины и определения.
2. Понятия, связанные с электрическими цепями.
3. Виды и режимы работы электрических цепей.
4. Классификация элементов электрической цепи.
5. Пассивные элементы электрической цепи.
6. Активные элементы электрической цепи.
7. Основные законы электрических цепей.
8. Свойства последовательного и параллельного соединений.
9. Соединения «звезда» и «треугольник».
10. Синусоидально изменяющиеся сигналы, параметры.
11. Комплексное изображение синусоидальных электрических сигналов.
12. Математические операции над комплексными изображениями.
13. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
14. Индуктивность в цепи переменного тока.
15. Ёмкость в цепи переменного тока.
16. Последовательная цепь переменного тока (уравнение состояния, векторная диаграмма).
17. Параллельная цепь переменного тока (уравнение состояния, векторная диаграмма).
18. Треугольник мощностей.
19. Треугольник сопротивлений и треугольник проводимостей.
20. Переход от параллельной схемы к последовательной и наоборот.
21. Метод свёртывания.
22. Анализ электрических цепей с помощью законов Кирхгофа.
23. Метод контурных токов.
24. Метод узловых потенциалов.
25. Метод двух узлов.
26. Метод эквивалентного генератора.
27. Символический метод расчёта цепей переменного тока.
28. Аналитический метод расчёта цепей переменного тока.
29. Энергетические расчёты электрических цепей (виды мощности, коэффициент мощности).
30. Баланс мощностей.
31. Резонанс напряжений (условия, явления, векторная диаграмма).
32. Резонанс токов (условия, явления, векторная диаграмма).
33. Определение и достоинства трёхфазных цепей.
34. Понятие симметрии в трёхфазных цепях.
35. Уравнения и векторная диаграмма трёхфазного источника.
36. Назначение нейтрального провода.
37. Соотношения между линейными и фазными напряжениями, линейными и фазными токами при соединении приёмника по схемам «звезда» и «треугольник».
38. Анализ трёхфазной цепи «звезда»-«звезда» с нейтральным проводом.
39. Анализ трёхфазной цепи «звезда»-«звезда» без нейтрального провода.
40. Анализ трёхфазной цепи «треугольник»-«звезда»-«треугольник» с нейтральным проводом.
41. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.
42. Опыт холостого хода трансформатора.
43. Опыт короткого замыкания трансформатора.
44. Внешняя характеристика трансформатора.
45. Назначение, устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
46. Вращающее магнитное поле. Скольжение.



1590023152

47. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
48. Достоинства и недостатки асинхронных машин с короткозамкнутым ротором.

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

Контрольные срезы проводятся по материалам каждого раздела. В конце лекционного занятия студент получает карточку с двумя вопросами и обязан в течение 10 минут дать полные и правильные письменные ответы. Во время написания контрольного среза запрещается использование письменной и цифровой продукции, при их использовании студенту выставляется 0 баллов за контрольный срез. Защита отчетов по лабораторным работам проходит следующим образом: студент должен выполнить отчет в соответствии со всеми требованиями и подготовиться к защите. В случае пропуска студентом лабораторной работы, он должен посетить консультацию и снять измерения самостоятельно. Защита отчета проходит на занятии в виде устной беседы.

При защите отчетов допускается использование рукописной и печатной продукции.

На экзамене студенты приходят в соответствии с расписанием, в установленное время. Студент должен иметь при себе зачетную книжку. Каждому студенту выдается билет, в котором имеются три вопроса, и лист бумаги. Время для ответа на билет 30 минут, ответы даются в письменном виде. По истечении указанного времени студенты сдают свои листы на проверку преподавателю. Результаты сообщаются студентам в тот же день. По желанию преподавателя допускается дополнительная устная беседа со студентом на тему его ответов. Во время экзамена запрещается использование письменной и цифровой продукции, при их использовании студенту выставляется "неудовлетворительно".

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Рекус, Г. Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями / Г. Г. Рекус. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 344 с. – ISBN 9785445857525. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233698 (дата обращения: 31.08.2020). – Текст : электронный.

2. Сборник задач по курсу ""Теоретические основы электротехники"" : учебное пособие для вузов / под ред. И. О. Бекетовой. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. – 192 с. – (Высшее образование). – ISBN 5222057291. – Текст : непосредственный.

6.2 Дополнительная литература

1. Рекус, Г. Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по неэлектротехническим специальностям направлений подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии / Г. Г. Рекус. – Москва : Высшая школа, 2005. – 343 с. – ISBN 5060044130. – Текст : непосредственный.

2. Основы электротехники и электроники ; Под редакцией: Горелов Валерий Павлович; Под редакцией: Молочков Николай Петрович; Автор-составитель: Горелов Валерий Павлович; Автор-составитель: Молочков Николай Петрович; Автор-составитель: Горелов. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 362 с. – ISBN 9785447558574. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364587 (дата обращения: 31.08.2020). – Текст : электронный.

3. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум : учебное пособие [для студентов подготовки в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов] / И. А. Тимофеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 196 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 9785811422647. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/87595/#2>. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Кузнецов, М. И. Основы электротехники / М. И. Кузнецов ; Редактор: Страхов С. В.. – Москва : Высш. школа, 1964. – 560 с. – ISBN 9785445844600. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=213777 (дата обращения: 31.08.2020). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература



1590023152

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Сайт НТБ КузГТУ: <http://library.kuzstu.ru>

ЭБС Университетская библиотека ONLINE: <http://biblioclub.ru>

ЭБС издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com>

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ""

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами 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

лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии

с методическими указаниями к лабораторным занятиям.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "", 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. VLC
7. Microsoft Windows
8. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

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

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- лекционная аудитория;
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий;
- научно-техническая библиотека для самостоятельной работы обучающихся;
- зал электронных ресурсов КузГТУ с выходом в сеть Интернет для самостоятельной работы обучающихся;
- компьютерный класс с выходом в сеть Интернет для самостоятельной работы.

11 Иные сведения и (или) материалы

Для осуществления образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная с использованием современных технических средств;
- интерактивная.



1590023152