

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.20 Электротехника

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки

Специальность 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового
производства

Специализация № 1 "Физические процессы горного производства"

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

высшее образование – специалитет

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

горный инженер (специалист)

квалификация

очная

форма обучения

2019

год набора

Составитель:
Шейко Е.М.
старший преподаватель кафедры
физики, биологии и инженерных
технологий

Утверждено на заседании кафедры физики,
биологии и инженерных технологий
(протокол № 8 от 15 июня 2019 г.)
Зав. кафедрой


_____ В.Г. Николаев

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) – формирование у обучающихся знаний об основных законах электрических цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей, а также обеспечить базовую подготовку по электротехнике, необходимую для эксплуатации существующих и освоения новых эффективных электротехнических устройств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, фундаментальные законы и теоремы теоретической электротехники, методы анализа линейных электротехнических цепей при гармоническом воздействии, частотные характеристики и передаточные функции, основы теории четырехполюсников;

Уметь: рассчитывать различными методами линейные пассивные и активные цепи; выбирать оптимальный метод расчета переходных процессов в электрических цепях при стандартных воздействиях, давать физическую трактовку полученным результатам; выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров несложных электронных устройств;

Владеть: электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); методами анализа цепей постоянного и переменного тока.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

– готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4).

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Данная дисциплина относится к базовой части образовательной программы по направлению подготовки 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализация № 1 "Физические процессы горного производства".

При изучении курса используются знания, полученные студентами в курсах: «Физика» и «Высшая математика». Дисциплина закладывает базу для последующего изучения специальных предметов, таких как «Горные машины и оборудование» и др.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы или 144 часа
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов)

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕТ	Общая трудоёмкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
3	6	4	144	16	32	-	48	8	60	-	36	экзамен
Итого:		4	144	16	32	-	48	8	60	-	36	экзамен

В интерактивной форме часы используются в виде: группой дискуссии, заслушивании и обсуждении подготовленных студентами докладов по тематике дисциплины

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Электрические цепи постоянного тока	4	6	-	10	2	10	-
2.	Электрические цепи переменного тока	4	6	-	10	2	10	-
3.	Магнитные цепи	2	6	-	8	2	10	-
4.	Трёхфазные цепи	2	4	-	6	2	10	-
5.	Нелинейные электрические цепи	2	2	-	4	-	8	-
6.	Машины постоянного тока	1	4	-	5	-	6	-
7.	Асинхронные и синхронные машины	1	4	-	5	-	6	-
Итого:		16	32	-	48	8	60	36

Содержание дисциплины

Тема №1. Электрические цепи постоянного тока

Элементы цепей постоянного тока, топология схемы, резистивный элемент. Источники постоянного тока. Закон Ома и законы Кирхгофа. Мощность тока, баланс мощностей. Закон Джоуля-Ленца.

Тема № 2 Электрические цепи переменного тока.

Элементы цепей переменного тока; индуктивный элемент, емкостный элемент и резистивный элемент в цепях переменного тока. Источники переменного тока. Мгновенное, действующее и комплексное значение синусоидальных величин. Резонансные явления. Представление синусоидальных величин.

Тема № 3 Магнитные цепи

Закон полного тока для магнитной цепи. Свойства ферромагнитных материалов. Неразветвленная магнитная цепь Принцип действия однофазного трансформатора, особенности трехфазных трансформаторов, автотрансформаторы, многообмоточные трансформаторы

Тема № 4 Трехфазные цепи.

Трехфазные электротехнические устройства. Соединение фаз источника и приемника звездой и треугольником. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной цепи.

Тема № 5 Нелинейные электрические цепи

Общие сведения. Цепи с нелинейными двух-, трех- и четырехполюсниками.

Тема № 6 Машины постоянного тока

Устройство машины постоянного тока, режимы работы машины постоянного тока. Способы соединения цепи обмотки возбуждения и цепи якоря.

Тема № 7 Асинхронные и синхронные машины

Устройство трехфазной асинхронной машины, рабочие характеристики асинхронного двигателя, методы регулировки частоты вращения. Устройство синхронной машины, режимы работы синхронной машины

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Основная литература:

1. Касаткин А.С., Немцов М.В. Курс электротехники. Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 2007

Дополнительная литература:

1. Теоретические основы электротехники: в 3-х т./ К.С. Демирчан и др.- СПб.: Питер, 2003.
2. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Учебное пособие для вузов/ под редакцией Л.А. Бессонова - М.: Высшая школа, 2000 - 528 с.
3. Шейко Е.М. Электротехника и электроника. Сборник тестовых заданий для самостоятельной подготовки / Е.М. Шейко, С.В. Николаев. – Апатиты: Изд-во КФ ПетрГУ, 2015 – 80 с

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

– помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

– лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной

техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Электронная база данных Scopus.

7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс
<http://www.consultant.ru/>
2. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений
<http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.

Приложение 1 к РПД Электротехника
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
специализация № 1 "Физические процессы горного производства"
Форма обучения – очная
Год набора - 2019

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
3.	Специализация	специализация № 1 "Физические процессы горного производства"
4.	Дисциплина (модуль)	Электротехника
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2019

1. Методические рекомендации.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные / семинарские занятия.

1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

1.2. Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим) занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения

своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.3. Методические рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано

указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словоописания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные преподавателем основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.5. Методические рекомендации по подготовке доклада

Алгоритм создания доклада:

1 этап – определение темы доклада

- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

1.6. Методические рекомендации по составлению глоссария

1. Внимательно прочитайте и ознакомьтесь с текстом. Вы встретите в нем много различных терминов, которые имеются по данной теме.

2. После того, как вы определили наиболее часто встречающиеся термины, вы должны составить из них список. Слова в этом списке должны быть расположены в строго алфавитном порядке, так как глоссарий представляет собой не что иное, как словарь специализированных терминов.

3. После этого начинается работа по составлению статей глоссария. Статья глоссария - это определение термина. Она состоит из двух частей: 1. точная формулировка термина в именительном падеже; 2. содержательная часть, объемно раскрывающая смысл данного термина.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил:

- стремитесь к максимальной точности и достоверности информации;
- старайтесь указывать корректные научные термины и избегать всякого рода жаргонизмов. В случае употребления такового, давайте ему краткое и понятное пояснение;
- излагая несколько точек зрения в статье по поводу спорного вопроса, не принимайте ни одну из указанных позиций. Глоссарий - это всего лишь констатация имеющихся фактов;
- также не забывайте приводить в пример контекст, в котором может употребляться данный термин;
- при желании в глоссарий можно включить не только отдельные слова и термины, но и целые фразы.

1.7 Рекомендации по составлению опорного конспекта

Опорный конспект – это развернутый план ответа на теоретический вопрос. Правильно составленный опорный конспект должен содержать все то, что в процессе ответа будет устно обозначено. Это могут быть схемы, графики, таблицы.

Основные требования к содержанию опорного конспекта: полнота (в нем должно быть отражено все содержание вопроса) и логически обоснованная последовательность изложения.

Основные требования к форме записи опорного конспекта:

1) Лаконичность.

Опорный конспект должен быть минимальным, чтобы его можно было воспроизвести за 6 – 8 минут. По объему он должен составлять примерно один полный лист.

2) Структурность.

Весь материал должен располагаться малыми логическими блоками, т.е. должен содержать несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или строчными пробелами.

3) Акцентирование.

Для лучшего запоминания основного смысла опорного конспекта, главную идею выделяют рамками различных цветов, различным шрифтом, различным расположением слов (по вертикали, по диагонали).

4) Унификация.

При составлении опорного конспекта используются определённые аббревиатуры и условные знаки, часто повторяющиеся в курсе данного предмета.

5) Автономия.

Каждый малый блок (абзац), наряду с логической связью с остальными, должен выражать законченную мысль, должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

6) Оригинальность.

Опорный конспект должен быть оригинален по форме, структуре, графическому исполнению, благодаря чему, он лучше сохраняется в памяти. Он должен быть наглядным и понятным.

7) Взаимосвязь.

Текст опорного конспекта должен быть взаимосвязан с текстом учебника, что также влияет на усвоение материала.

Примерный порядок составления опорного конспекта

1) Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.

2) Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3) Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.

4) Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

5) Составление опорного конспекта.

1.8. Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций как для иллюстрации той или иной теоретической модели, так и в целях выработки навыков применения теории при анализе проблем, обсуждение отдельных разделов дисциплины, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины «Электротехника» интерактивной форме часы используются в виде: группой дискуссии, заслушивании и обсуждении подготовленных студентами докладов по тематике дисциплины.

Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			лекции	практические занятия
1.	Электрические цепи постоянного тока	Групповая дискуссия,	-	2
2.	Электрические цепи переменного тока	Групповая дискуссия,	-	2
3.	Магнитные цепи	Групповая дискуссия, доклад	-	2
4.	Трёхфазные цепи	Групповая дискуссия, доклад	-	2
ИТОГО			8 часов	

2. Планы практических занятий

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока

План:

1. Элементы цепей постоянного тока
2. Сопротивление проводника
3. Электрический ток
4. Закон Ома
5. Мощность тока
6. Закон Джоуля-Ленца
7. Правила Кирхгофа

Литература: [1, с. 4-35]

Вопросы для групповой дискуссии

- От чего зависит сопротивление проводника?
- Что такой электрический ток?
- Какой ток называется постоянным?
- Главные законы цепей постоянного тока.
- Работа и мощность тока.
- Правила Кирхгофа

Задание для самостоятельной работы

Тест [3, гл. 2 с. 6; гл.5с.23; гл.6 с. 25; гл.10 с.43]

Задачи на дом [2, гл.1, зад.: 1.3; 1.13; 1.23; 1.33]

Тема 2. Электрические цепи переменного тока

План:

1. Преставление и формы записи переменных величин
2. Резистивный элемент в цепи переменного тока
3. Емкостный элемент в цепи переменного тока
4. Индуктивный элемент в цепи переменного тока
5. Активное, реактивное и полное сопротивление
6. Мощность в цепи переменного тока
7. Резонансные явления

Литература: [1, с. 37-103]

Вопросы для групповой дискуссии

- Элементы цепей переменного тока
- Угол сдвига фаз между напряжением и током
- Единицы измерения мощности
- Причины резонанса

Задание для самостоятельной работы

Тест [3, гл. 1 с. 5; гл.11 с.45; гл.12 с. 48; гл.15, с. 54]

Задачи на дом [2, гл.3, зад.: 3.3; 3.13; 3.23; 3.33]

Тема 3. Магнитные цепи

План:

1. Элементы магнитных цепей

2. Закон полного тока
3. Свойства ферромагнитных материалов
4. Трансформаторы

Литература: [1, с. 168-230].

Вопросы для групповой дискуссии

- Элементы магнитных цепей
- Формулировка закона полного тока
- Ферромагнитные материалы и их свойства
- Виды и режимы работы трансформаторов
- Номинальные параметры. Что это?

Задание для самостоятельной работы

Тест [3, гл. 8 с. 32; гл.16 с.58;]

Задачи на дом [2, гл.14, зад.: 14.3; 14.13]

Тема 4. Трехфазные цепи

План:

1. Трехфазные электротехнические устройства
2. Соединение фаз звездой
3. Соединение фаз треугольником
4. Мощность трехфазной системы
5. Измерение мощности
6. Несимметричный режим трехфазной цепи

Литература: [1, с. 104-122]

Вопросы для групповой дискуссии

- Трехфазные электротехнические устройства
- Соединение фаз звездой
- Соединение фаз треугольником
- Мощность трехфазной системы
- Измерение мощности
- Несимметричный режим трехфазной цепи

Задание для самостоятельной работы

Тест [3, гл. 14, с. 52; гл. 17 с. 60]

Задачи на дом [2, гл.6, зад.: 6.3; 6.13]

Тема 5. Нелинейные электрические цепи

План:

1. Цепи с нелинейными двухполюсниками
2. Цепи с нелинейными трех- и четырехполюсниками

Литература: [1, с. 132-167]

Вопросы для групповой дискуссии

- Нелинейные элементы в цепях постоянного тока.

- Нелинейные элементы в цепях переменного тока
- Расчет нелинейных электрических цепей

Задание для самостоятельной работы

Тест [3, гл. 4 с. 15]

Задачи на дом [2, гл.13, зад.: 13.3; 13.13; 13.23]

Тема 6. Машины постоянного тока

План:

1. Устройство МПТ
2. Режимы работы МПТ
3. Коммутация в машинах постоянного тока
4. Генераторы и двигатели

Литература: [1, с. 377-416]

Вопросы для групповой дискуссии

- Что такое якорь?
- Что такое щеточный механизм?
- Как устроена МПТ?
- Последовательное, параллельное и смешанное соединения обмоток якоря и возбуждения

Задание для самостоятельной работы

Тест [3, гл. 9 с. 39]

Тема 7. Асинхронные и синхронные машины

План:

1. Устройство трехфазной асинхронной машины
2. Режимы работы трехфазной асинхронной машины
3. Вращающееся магнитное поле статора и ротора
4. Методы регулирования частоты
5. Устройство синхронной машины и режимы ее работы

Литература: [1, с. 417-489]

Вопросы для групповой дискуссии

- Как устроена трехфазная асинхронная машина?
- Режимы работы трехфазной асинхронной машины
- Вращающееся магнитное поле статора и ротора
- Какие существуют методы регулирования частоты?
- Устройство синхронной машины и режимы ее работы

Задание для самостоятельной работы

Тест [3, гл. 3 с. 12; гл.13, с. 50]

Приложение 2 к РПД Электротехника
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
специализация № 1 "Физические процессы горного производства"
Форма обучения – очная
Год набора - 2019

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
3.	Специализация	специализация № 1 "Физические процессы горного производства"
4.	Дисциплина (модуль)	Электротехника
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2019

2. Перечень компетенций

- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4)

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Электрические цепи постоянного тока	ОПК-4	основные понятия и законы цепей постоянного тока	использовать основные понятия и законы курса; использовать теоретические знания при решение электротехнических задач, применять знания для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); навыками решения практических задач,	тест, решение задач, групповая дискуссия
Электрические цепи переменного тока	ОПК-4	основные понятия и законы цепей переменного тока	использовать основные понятия и законы курса; использовать теоретические знания при решение электротехнических задач, применять знания для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); навыками решения практических задач,	тест, решение задач, групповая дискуссия
Магнитные цепи	ОПК-4	основные понятия и законы магнитных цепей	использовать основные понятия и законы курса; использовать теоретические знания при решение электротехнических задач, применять знания для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); навыками решения практических задач,	тест, доклад, групповая дискуссия
Трёхфазные цепи	ОПК-4	основные понятия и законы трёхфазных цепей	использовать основные понятия и законы курса; использовать теоретические знания при решение электротехнических задач, применять знания для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); навыками решения практических задач,	тест, доклад, групповая дискуссия
Нелинейные электрические цепи	ОПК-4	основные понятия и законы нелинейных цепей	использовать основные понятия и законы курса; использовать теоретические знания при решение электротехнических задач, применять знания для освоения общепрофессиональных дисциплин и	электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); навыками решения	групповая дискуссия

			решения профессиональных задач	практических задач,	
Машины постоянного тока	ОПК-4	устройство и принцип работы	использовать основные понятия и законы курса; использовать теоретические знания при решение электротехнических задач, применять знания для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); навыками решения практических задач,	тест, групповая дискуссия
Асинхронные и синхронные машины	ОПК-4	устройство и принцип работы	использовать основные понятия и законы курса; использовать теоретические знания при решение электротехнических задач, применять знания для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); навыками решения практических задач,	тест, групповая дискуссия

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1 Тест

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	1	2	3

4.2 Решение задач

5 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

4 балла выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

2 балла - если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

4.3 Критерии оценки выступления студентов с докладом

Баллы	Характеристики ответа студента
9	<ul style="list-style-type: none">- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;- делает выводы и обобщения;- свободно владеет понятиями
7	<ul style="list-style-type: none">- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;- не допускает существенных неточностей;- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;- аргументирует научные положения;- делает выводы и обобщения;- владеет системой основных понятий
5	<ul style="list-style-type: none">- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;- допускает несущественные ошибки и неточности;- испытывает затруднения в практическом применении знаний;- слабо аргументирует научные положения;- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;- частично владеет системой понятий
3	<ul style="list-style-type: none">- студент не усвоил значительной части проблемы;- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;- испытывает трудности в практическом применении знаний;- не может аргументировать научные положения;- не формулирует выводов и обобщений;- не владеет понятийным аппаратом

4.4 Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

Критерии оценивания	Баллы
• обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок;	2
• обучающийся не принимает участия в групповой дискуссии	0

4.5 Выполнение задания на составление глоссария

	Критерии оценки	Количество баллов
1	аккуратность и грамотность изложения, работа соответствует по оформлению всем требованиям	2
2	полнота исследования темы, содержание глоссария соответствует заданной теме	3
	ИТОГО:	5 баллов

4.6 Подготовка опорного конспекта

Подготовка материалов опорного конспекта является эффективным инструментом систематизации полученных студентом знаний в процессе изучения дисциплины.

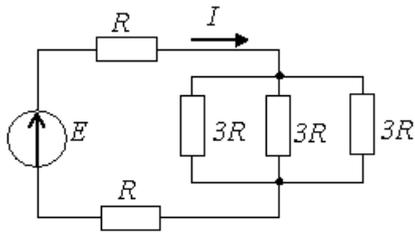
Составление опорного конспекта представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) — опорные сигналы. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	3
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами, табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	5

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

5.1 Типовое тестовое задание

1. Эквивалентное сопротивление относительно источника ЭДС составит ...



1. $6R$
2. $5R$
3. $11R$
4. $3R$

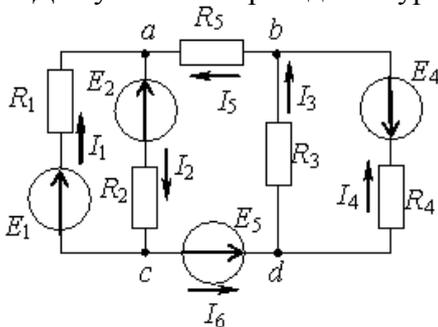
2: В симметричной трехфазной системе напряжений прямой последовательности векторы напряжений U_a, U_b, U_c сдвинуты друг относительно друга на угол ...

1. $+2\pi/3$
2. $+\pi$
3. $-4\pi/3$
4. $-2\pi/3$

3: Если индуктивное сопротивление $X_L = 100 \text{ Ом}$, то комплексное сопротивление Z_L индуктивного элемента составляет...

1. $j 100 \text{ Ом}$
2. 100 Ом
3. $-j 100 \text{ Ом}$
4. $100e^{-j\pi/2} \text{ Ом}$

4: Для узла «a» справедливо уравнение по первому закону Кирхгофа ...



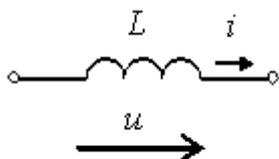
1. $I_1 - I_2 - I_5 = 0$
2. $I_1 - I_2 + I_5 = 0$
3. $I_1 + I_2 + I_5 = 0$
4. $-I_1 + I_2 + I_5 = 0$

5: Для однофазного синусоидального тока $i(t)=2\sin(314t-\pi/2)$ А период T составляет ...

1. 50 с
2. $0,02 \text{ с}$
3. 2 с
4. 314 с

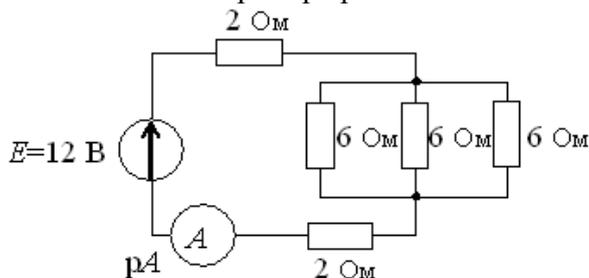
6: Если индуктивное сопротивление X_L при угловой частоте ω , равной 314 рад/с ,

составляет 100 Ом, то величина L равна ...



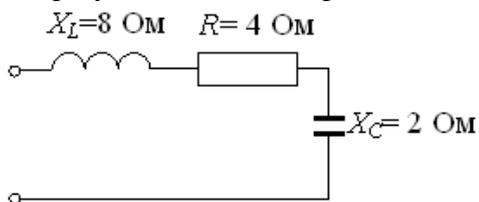
1. 314 Ом
2. 0,318 Гн
3. 100 Гн
4. 0,01 Ом

7: Показание амперметра рА составит ...



1. 2А
2. 1,7 А
3. 1,2 А
4. 0,5 А

8: При уменьшении в 2 раза частоты цепи реактивное сопротивление X составит ...



1. -: 6 Ом
2. -: 0 Ом
3. -: 10 Ом
4. -: 17 Ом

КЛЮЧ: 1-4, 2-1, 3-1, 4-2, 5-2, 6-2, 7-1, 8-2.

5.2 Примерные задачи

1. Используя законы Кирхгофа, определить токи в резисторах цепи. Проверить решение составлением баланса мощностей.

$E_1 = 200 \text{ В}$

$E_2 = 100 \text{ В}$

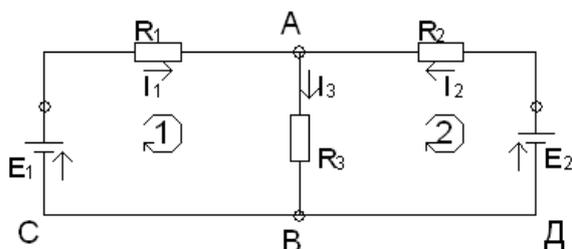
$R_1 = 17 \text{ Ом}$

$R_2 = 21 \text{ Ом}$

$R_3 = 30 \text{ Ом}$

$I_1 - ? \quad I_2 - ? \quad I_3 - ?$

$\sum P.$



Решение:

1. Произвольно указываем направление токов в резисторах стрелками.
2. Составляем необходимое число уравнений - 3, используя законы Кирхгофа. Так как узловых точек в схеме две, то составляем одно уравнение (узел А)

$$I_1 + I_2 = I_3 \quad (1)$$

3. Недостающее число уравнений составляем согласно второму закону:

$$\text{- для контура АВСА} \quad E_1 = I_1 R_1 + I_3 R_3 \quad (2)$$

$$\text{- для контура АДВА} \quad -E_2 = -I_2 R_2 - I_3 R_3 \quad (3)$$

4. Определяем токи резисторов, решая систему полученных уравнений:

$$E_1 = I_1 R_1 + (I_1 + I_2) R_3 = I_1 (R_1 + R_3) + I_2 R_3$$

$$E_2 = I_2 R_2 + (I_1 + I_2) R_3 = I_2 (R_2 + R_3) + I_1 R_3$$

5. Подставляем значения ЭДС и сопротивлений:

$$200 = 47I_1 + 30I_2 \quad (2a)$$

$$100 = 30I_1 + 51I_2 \quad (3a)$$

6. Разделим (2a) на 47 и (3a) на 30 и вычтем из (2a) (3a)

$$\underline{\quad 4,25 = I_1 + 0,64I_2}$$

$$\underline{\quad 3,33 = I_1 + 1,7I_2}$$

$$\text{-----} \quad , \text{ откуда } I_2 = -\frac{0,92}{1,06} = -0,87 \text{ A}$$

$$0,92 = \quad - 1,06I_2$$

(минус говорит о том, что фактически направление тока I_2 противоположно принятому)

7. Используя уравнение (2a) определим ток I_1 : $200 = 47I_1 + 30(-0,87)$; $I_1 = 4,8 \text{ A}$

8. С помощью (1) определяем ток I_3 . $I_3 = 4,8 - 0,87 = 3,93 \text{ A}$

9. Проверим решение составлением баланса мощностей: $\sum P_{\text{ист}} = \sum P_{\text{потр}}$

Так как направление тока I_2 противоположно направлению действия ЭДС E_2 , то этот источник работает в режиме потребителя электрической энергии и поэтому в уравнение баланса должен быть записан со знаком минус.

$$\sum P_{\text{ист}} = P_{\text{и1}} - P_{\text{и2}} = E_1 I_1 - E_2 I_2 = 200 * 4,8 - 100 * 0,87 = 873 \text{ Вт}$$

$$\sum P_{\text{потр}} = P_1 + P_2 + P_3 = I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 = 4,8^2 * 17 + 0,87^2 * 21 + 3,93^2 * 30 = 871 \text{ Вт}$$

$871 \approx 873$, что свидетельствует о правильности решения.

2. В схеме, приведенной на рис. 1, известны параметры источника и резисторов.

Определить величину токов, протекающих через резисторы. Проверить решение задачи составлением баланса мощностей.

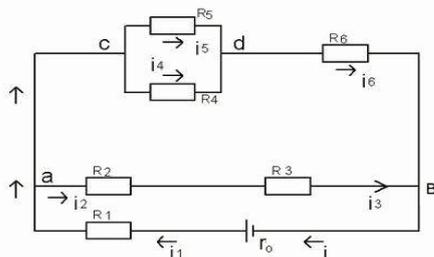


рис. 1

Дано:

$$\begin{aligned} E &= 100\text{В} \\ R_0 &= 0,5\text{ Ом} \\ R_1 &= 11,5\text{ Ом} \\ R_2 &= 6\text{ Ом} \\ R_3 &= 4\text{ Ом} \\ R_4 &= 30\text{ Ом} \\ R_5 &= 60\text{ Ом} \\ R_6 &= 20\text{ Ом}. \end{aligned}$$

$$I_1 \div I_5$$

$$U_1 \div U_5$$

$$\Sigma P$$

Решение:

1. Покажем стрелками направление токов в резисторах.
2. Приведем схему к эквивалентной с одним резистором, осуществляя замену соединенных последовательно или параллельно резисторов на один эквивалентный:

- 2.1. Эквивалентный резистор для R_2 и R_3 , соединенных последовательно:

$$R_{23} = R_2 + R_3 = 6 + 4 = 10\text{ Ом};$$

- 2.2. Эквивалентный резистор для параллельно включенных R_4 и R_5 :

$$R_{45} = \frac{R_4 \cdot R_5}{R_4 + R_5} = \frac{30 \cdot 60}{30 + 60} = 20\text{ Ом};$$

- 2.3. Эквивалентный резистор для последовательно соединенных R_{45} и R_6 (рис.2):

$$R_{456} = R_{45} + R_6 = 20 + 20 = 40\text{ Ом}$$

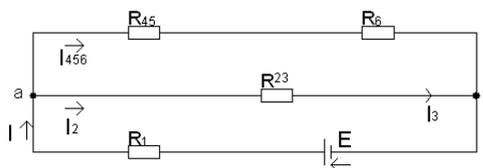


рис. 2

- 2.4. Эквивалентный резистор для параллельно соединенных (рис.2) резисторов R_{456} и R_{23} :

$$R_{ab} = \frac{R_{23} \cdot R_{456}}{R_{23} + R_{456}} = \frac{10 \cdot 40}{10 + 40} = 8\text{ Ом};$$

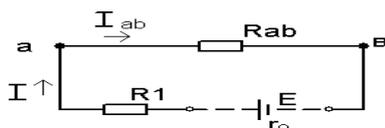


рис. 3

- 2.5. Эквивалентное сопротивление цепи относительно зажимов источника (рис. 3):

$$R_{\Sigma} = R_1 + R_{ab} = 11,5 + 8 = 19,5\text{ Ом}.$$

3. Определим ток всей цепи: (закон Ома для цепи, рис. 3).

$$I = \frac{E}{R_{\Sigma} + r_0} = \frac{100}{19,5 + 0,5} = 5\text{ А}.$$

4. Определим токи через резисторы:

- 4.1. $I_1 = I_{ab} = I = 5\text{ А}$ (схема рис. 3);

- 4.2. Напряжение U_{ab} : (закон Ома для участка «ав»)

$$U_{AB} = I_{AB} \cdot R_{AB} = 5 \cdot 8 = 40 \text{ В};$$

4.3. Токи резисторов R_2 и R_3 (схема рис. 2)

$$I_2 = I_3 = \frac{U_{AB}}{R_{23}} = \frac{40}{10} = 4 \text{ А};$$

4.4. Ток через резистор R_{456} (схема рис. 2)

$$I_{456} = \frac{U_{AB}}{R_{456}} = \frac{40}{40} = 1 \text{ А};$$

Или $I_{456} = I - I_2 = 5 - 4 = 1 \text{ А}$ (1-й закон Кирхгофа для узла «а»).

4.5. Токи резисторов R_4 , R_5 , R_6 :

$$I_6 = I_{456} = 1 \text{ А};$$

Напряжение U_{CD} (схема рис. 1): $U_{CD} = I_{456} \cdot R_{45} = 1 \cdot 20 = 20 \text{ В};$

5. Определим напряжения на резисторах:

$$\begin{aligned} 5.1. U_n = I_n R_n \quad & U_1 = 5 \cdot 11,5 = 57,5 \text{ В}, \\ & U_2 = 4 \cdot 6 = 24 \text{ В}, \\ & U_3 = 4 \cdot 4 = 16 \text{ В} \\ & U_4 = U_5 = U_{CD} = 20 \text{ В} \\ & U_4 = 0,64 \cdot 30 = 20,1 \text{ В}, \\ & U_5 = 0,33 \cdot 60 = 19,8 \text{ В}, \\ & U_6 = 1 \cdot 20 = 20 \text{ В} \\ & U_0 = 5 \cdot 0,5 = 2,5 \text{ В}. \end{aligned}$$

$$5.2. \quad I_4 = \frac{U_{CD}}{R_4} = \frac{20}{30} = 0,67 \text{ А},$$

$$I_5 = \frac{U_{CD}}{R_5} = \frac{20}{60} = 0,33 \text{ А}.$$

6. Составляем баланс мощностей:

$$\begin{aligned} \sum P_u &= \sum P_{\text{потр.}} \\ \sum P_u = P &= E \cdot I = 100 \cdot 5 = 500 \text{ Вт}, \end{aligned}$$

$$\sum P_{\text{ПОТР.}} = P_0 + P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = I^2 R_0 + I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 + I_4^2 R_4 + I_5^2 R_5 + I_6^2 R_6 = 5^2 \cdot 0,5 + 5^2 \cdot 11,5 + 4^2 \cdot 6 + 4^2 \cdot 4 + 0,67^2 \cdot 30 + 0,33^2 \cdot 60 + 1^2 \cdot 20 = 500 \text{ Вт}$$

Выполнения баланса мощностей свидетельствует о правильности решения.

5.3 Примерные вопросы для групповой дискуссии

1. От чего зависит сопротивление проводника?
2. Что такой электрический ток?
3. Какой ток называется постоянным?
4. Назовите главные законы цепей постоянного тока.
5. Что такое работа и мощность тока?
6. Правила Кирхгофа
7. Методы расчета электрических цепей постоянного тока
8. Назовите элементы цепей переменного тока

9. Что называется углом сдвига фаз между напряжением и током?
10. В каких единицах измеряется мощность?
11. В чем причины резонанса?
12. Назовите элементы магнитных цепей
13. Сформулируйте закон полного тока
14. Ферромагнитные материалы и их свойства
15. Виды и режимы работы трансформаторов
16. Номинальные параметры. Что это?
17. Нарисуйте соединение фаз звездой
18. Нарисуйте соединение фаз треугольником
19. Как измеряется мощность?
20. Несимметричный режим трехфазной цепи
21. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока.
22. Нелинейные элементы в цепях переменного тока
23. Расчет нелинейных электрических цепей
24. Что такое якорь?
25. Что такое щеточный механизм?
26. Как устроена МПТ?
27. Последовательное, параллельное соединения обмоток якоря и возбуждения
28. Смешанное соединения обмоток якоря и возбуждения
29. Как устроена трехфазная асинхронная машина?
30. Режимы работы трехфазной асинхронной машины
31. Какие существуют методы регулирования частоты?
32. Устройство синхронной машины и режимы ее работы

5.4 Вопросы к экзамену

1. Элементы электрических цепей постоянного тока
2. Постоянный электрический ток
3. Резистивный элемент
4. Сопротивление проводника
5. Источники постоянного тока
6. Закон Ома.
7. Законы Кирхгофа.
8. Работа и мощность тока. Баланс мощностей
9. Закон Джоуля-Ленца
10. Метод контурных токов
11. Метод эквивалентного генератора
12. Метод узловых потенциалов
13. Элементы цепей переменного тока
14. Резистивный элемент в цепях переменного тока
15. Индуктивный элемент в цепях переменного тока
16. Емкостный элемент в цепях переменного тока
17. Активное, реактивное и полное сопротивления
18. Источники переменного тока
19. Представление синусоидальных величин
20. Максимальное, среднее и действующее значение синусоидальных величин
21. Активная, реактивная и полная мощность. Баланс мощности
22. Резонанс напряжений
23. Резонанс тока
24. Трехфазные цепи. Соединение фаз звездой
25. Трехфазные цепи. Соединение фаз треугольником
26. Нелинейные электрические цепи

27. Магнитные цепи. Закон полного тока
28. Свойства ферромагнитных материалов
29. Принцип действия однофазного трансформатора
30. Особенности трехфазных трансформаторов
31. Автотрансформаторы
32. Многообмоточные трансформаторы
33. Устройство машины постоянного тока
34. Режимы работы машины постоянного тока
35. Устройство асинхронной машины
36. Рабочие характеристики асинхронного двигателя
37. Устройство синхронной машины
38. Режимы работы синхронной машины

5. 5 Примерные темы докладов

1. Суперконденсаторы.
2. Современные электролитические конденсаторы для силовой электроники.
3. Управляемые трехфазные выпрямители.
4. Силовые выпрямители и их применение.
5. Специальные схемы выпрямителей.
6. Способы построения трехфазных инверторов напряжения.
7. Твердотельные реле.
8. Применение преобразователей частоты для управления электродвигателями
9. Силовая электроника в возобновляемой энергетике.
10. Электронные балласты энергосберегающих ламп.
11. Применение силовых преобразователей в ветроэнергетических установках.
12. Применение жидкостных систем охлаждения

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
специализация № 1 "Физические процессы горного производства"**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.Б.20			
Дисциплина		Электротехника			
Курс	3	семестр	6		
Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий				
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Шейко Е. М., ст. преподаватель кафедры физики, биологии и инженерных технологий			
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}		144/4	Кол-во семестров	1	Форма контроля
ЛК _{общ./тек. сем.}		16/16	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	32/32	ЛБ _{общ./тек. сем.} -/-
				СРС _{общ./тек. сем.}	60/60
					Экзамен

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

(код, наименование)

- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4)

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ОПК-4	Решение задач	2	10	В течение семестра
ОПК-4	Тест	6	18	В течение семестра
ОПК-4	Групповая дискуссия	7	14	В течение семестра
ОПК-4	Доклад	2	18	В течение семестра
Всего:			60	
ОПК-4	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ОПК-4	Создание глоссария		5	По согласованию с преподавателем
ОПК-4	Создание опорного конспекта		5	По согласованию с преподавателем

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов