


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

" 30 " сентября 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

С1.Б.16 Электротехника

Направления (специальности) подготовки
21.05.04 Горное дело (уровень специалитета)

Профиль подготовки (Специализация)

"Маркшейдерское дело"

Квалификация (степень) выпускника

Горный инженер (специалист)

Форма обучения

Очная, заочная

г. Магадан 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на
заседании кафедры

Протокол №6 от 01 февраля 2018 года.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины "Электротехника" является теоретическая и практическая подготовка, в результате чего студенты должны получить такую совокупность знаний и умений, которые необходимы им для успешного усвоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин последующей вузовской подготовки, а также для успешного решения задач, связанных с выбором электротехнических устройств при разработке специального оборудования и умением правильно их эксплуатировать.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к модулю **Б1.Б. Базовая часть**. Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в школьных курсах математики, физики. Ей предшествует изучение курса физики (индекс С1.Б.7) и математики (индекс С1.Б.6) на 1 и 2 семестрах обучения, в результате изучения которых учащийся овладевает умениями решения систем линейных уравнений, знаниями функций комплексного переменного, гармонических функций. Предшествующее изучение раздела курса Физики позволяет оперировать такими важными понятиями как электростатическое поле, емкость, напряженность поля, потенциал, сила Лоренца, петля гистерезиса, явление электромагнитной индукции. Студенты должны обладать минимальными знаниями по основам дифференцирования и интегрирования, умениями представлять векторные величины с помощью функций комплексного переменного.

Программа составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного Министерством образования и науки пр. 1298 от 17.10.2016 г.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) С1.Б.16 Электротехника

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: схемы замещения источников питания, элементы топологии: узел, ветвь, контур; закон Ома для участка цепи с пассивными элементами и для участка цепи, содержащего ЭДС; законы Кирхгофа; виды эквивалентных преобразований пассивных элементов цепи; понятие мощности, баланс мощностей в электрической цепи; понятие о вольт-амперной характеристике (ВАХ) нелинейных элементов, способы задания ВАХ и параметры нелинейных элементов; аналитическое, графическое представление и параметры синусоидальных величин; методы расчета цепей при последовательном и параллельном соединении элементов, понятие полного сопротивления, векторные диаграммы; основные определения и понятия трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями; активные и реактивные сопротивления, фазовые сдвиги; основные величины, характеризующие магнитное поле и их единицы измерения; уравнения Максвелла, закон полного тока; кривые намагничивания, определения, классификацию, законы магнитных цепей; методы расчета неразветвленных магнитных цепей, прямая и обратная задачи; особенности расчета магнитных цепей с переменными потоками, закон электромагнитной индукции; назначение, устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов; устройство и принцип действия машин постоянного тока; механические характеристики; устройство, принцип действия и характеристики асинхронных машин; устройство и принцип действия синхронных машин, виды характеристик;

Уметь: определять топологические параметры цепей (узел, ветвь, контур); рассчитывать электрические цепи с использованием закона Ома; применять законы Кирхгофа для расчета электрических цепей; рассчитывать методом эквивалентных преобразований электрические цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов; рассчитывать мощности источников и потребителей энергии; рассчитывать цепи с нелинейными элементами;

сопоставлять различные виды представления, определять действующее значение синусоидальных величин; рассчитывать параметры цепи; определять ток, напряжение и углы сдвига фаз в электрической цепи; определять линейные и фазные напряжения и токи; классифицировать магнитные цепи; определять коэффициент трансформации, различать характеристики трансформатора; различать характеристики машин с разным типом возбуждения; различать два типа машин (с короткозамкнутым и фазным ротором), определять скольжение; различать различные типы машин по конструкции ротора, виды характеристик;

Владеть: методами расчета электрических и магнитных цепей, умением производить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений.

Дисциплина **С1.Б.16 Электротехника** способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **21.05.04 Горное дело (уровень специалитета)**

Общепрофессиональными компетенциями:

- готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5);
- умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов (ОПК-7);

Профессиональными компетенциями:

- готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-16);

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часа.

Для очной формы – 90 часа аудиторной работы, 54 часа – самостоятельной работы, 36 часов – контроль.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), контрольная работа.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), расчетно-графическая работа определяется расчетом аудиторной нагрузки по данной дисциплине и составляет 90 часа.

Объем (в часах) контактной работы при проведении консультаций и приема расчетно-графических работ определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 1 час на одного обучающегося очной формы обучения.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед экзаменом, индивидуальную сдачу экзамена и (или) индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед экзаменом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 час на одного обучающегося.

Таблица 1. Очная форма обучения.

Формы промежуточного контроля по семестрам: в 7 семестре: РГР, экзамен.

	Наименование модулей, разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)	Количество часов/Зачетных единиц					Общая трудоем. зачет. ед
		Аудиторные занятия				Само- стоя- тель- ная работа	
		Лек- ции	Семи- ми- нар- ские (прак- тиче- ские) заня- тия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Кон- т- роль		
1	2	3	4	5	6	7	8
	3-й семестр	36	36	18	36	54	180/5
1	Первый модуль: Электрические цепи пост.тока.	12	12	6	12	18	
	Тема 1.1: Линейные цепи пост. Тока Закон Ома. Законы Кирхгофа.	3	4	2	4	2	
	Тема 1.2: Разветвленные цепи посто- янного тока. Законы Кирхгофа. Мето- ды расчета разветвленных цепей по- стоянного тока	7	6	2	4	8	
	Тема 1.3: Нелинейные цепи постоян- ного тока	1	-	2	2	4	
	Тема 1.4: Разветвленные цепи посто- янного тока содержащие нелинейности	1	2		2	4	
2	Второй модуль: Электрические цепи переменного тока.	12	12	10	12	18	
	Тема 2.1: Линейные цепи переменного тока . Векторные диаграммы. . Резо- нанс напряжений.	4	6	4	6	6	
	Тема 2.2. Разветвленные цепи пере- менного тока. Резонанс токов. Трех- фазные цепи переменного тока. Сим- метричная и ассиметричная нагрузка. Перекос фаз.	6	6	4	4	6	
	Тема 2.3: Нелинейные цепи перемен- ного тока. Стабилизаторы тока и напряжения.	2	-	2	2	6	
3	Третий модуль: Магнитные цепи и устройства	12	12	2	12	18	
	Тема 3.1: Магнитные цепи	2	2			4	
	Тема 3.2: Трансформаторы.	4	4	2	2	4	
	Тема 3.3: Машины постоянного тока	3	3		2	4	
	Тема 3.4: Машины переменного тока.	3	3		2	6	
	ИТОГО:	36	18	18	36	54	180/5

Для заочной формы – 12 часов аудиторной работы, 159 часов – самостоятельной работы, 9 часов – контроль.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя за-

нения лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), контрольная работа.

Объем (в часах) контактной работы на одного обучающегося заочной формы обучения при проведении консультаций и приема контрольных работ определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 часа.

Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед экзаменом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 час на одного обучающегося.

Таблица 2 Заочная форма обучения.

Формы промежуточного контроля по семестрам: на 2 курсе: контр.раб., экзамен.

Формы промежуточного контроля по семестрам: на 2 курсе: контр. раб., экзамен.							
	Наименование модулей, разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)	Количество часов/Зачетных единиц					Общая трудоем. (час/зачет.ед)
		Аудиторные занятия				Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия	Контроль		
1	2	3	4	5	6	7	8
	2-й курс	4	4	4	9	159	144/4
1	Первый модуль: Электрические цепи пост.тока.	2	2	2	3	54	
	Тема 1.1: Линейные цепи пост. Тока Закон Ома. Законы Кирхгофа.	1			1	12	
	Тема 1.2: Разветвленные цепи постоянного тока. Законы Кирхгофа.	1	2	2	2	20	
	Тема 1.3: Нелинейные цепи постоянного тока					11	
	Тема 1.4: Разветвленные цепи постоянного тока содержащие нелинейности					11	
2	Второй модуль: Электрические цепи переменного тока.	2	2	2	3	53	
	Тема 2.1: Линейные цепи переменного тока . Векторные диаграммы. . Резонанс напряжений.	1		2		18	
	Тема 2.2. Разветвленные цепи переменного тока. Резонанс токов. Трехфазные цепи переменного тока. Симметричная и асимметричная нагрузка. Перекос фаз.	1	2		3	18	
	Тема 2.3: Нелинейные цепи переменного тока. Стабилизаторы тока и напряжения.					17	

3	Третий модуль: Магнитные цепи и устройства				3	52	
	Тема 3.1: Магнитные цепи					8	
	Тема 3.2: Трансформаторы.				1	8	
	Тема 3.3: Машины постоянного тока				1	13	
	Тема 3.4: Машины переменного тока.				1	14	
	ИТОГО:	4	4	4	9	159	180/5

Перечень лабораторных работ по модулям

Первый модуль: Электрические цепи пост.тока.

Электронные лабораторные работы.

Лабораторная работа № 1. Ознакомление с электронной лабораторией “Tina 9 TT”, «Исследование линейной разветвленной цепи постоянного тока».

Лабораторная работа № 2. Исследование активного двухполюсника.

Лабораторная работа № 3. Исследование нелинейных цепей переменного тока

Второй модуль: Электрические цепи переменного тока.

Электронные лабораторные работы.

Лабораторная работа № 4 Конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального тока.

Лабораторная работа № 5 Исследование резонанса напряжений

Лабораторная работа № 6 Исследование резонанса токов

Лабораторная работа № 7 Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой

Лабораторная работа № 8 Исследование трехфазной цепи, соединенной треугольником

Натурные лабораторные работы.

Лабораторная работа № 1. Резонанс напряжений в однофазной цепи переменного тока.

Лабораторная работа № 2. Лампа дневного света

Третий модуль: Магнитные цепи и устройства

Электронные лабораторные работы.

Лабораторная работа № 11 Исследование воздушного трансформатора

Натурные лабораторные работы.

Лабораторная работа № 3. Однофазный трансформатор

Лабораторная работа № 4. Однофазный счетчик электрической энергии

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки **21.05.04 Горное дело (уровень специалитета)** с целью реализации компетентностного подхода, активизации процесса обучения предусмотрено проведение занятий с использованием компьютерных образовательных технологий: мультимедийной презентации на лекциях, выполнение электронных лабораторно-практических работ с помощью программы Tina 9 TI, защита лабораторных работ в виде презентаций студентов.

Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется на основании критериев модульно-рейтинговой системы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Всего на самостоятельную работу запланировано 54 часа – для очной формы, 159 часов - для заочной формы.

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса.

Лабораторные и практические занятия по электротехнике помогают студентам глубже уяснить основные законы, процессы и явления и выработать навыки исследовательской работы. Лабораторные занятия предполагает значительную самостоятельную работу для студентов как на этапе предварительной подготовки к работе, так и при выполнении лабораторной работы, ее оформлении и проведении расчетов.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям.
- Самостоятельный расчет цепей постоянного тока с помощью программы “Электроника и схемотехника”.
- Подготовка отчетов по лабораторным работам. Оценка погрешностей исследуемых величин. Построение графиков зависимостей с помощью электронной таблицы Excel. Уточнение вида функций (линейная, полиномиальная...).
- Подготовка по контрольным вопросам к лабораторным работам для защиты теоретической части лабораторных работ.

N п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям.	14	60	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
2	Самостоятельное решение задач. Подготовка к контрольной работе (заочная форма)	20	79	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты практических занятий
3	Подготовка к лабораторным работам и их защите	10	10	Конспекты лекций, методические указания к лабораторным работам (локальный сайт СВГУ), список основной и дополнительной литературы
4	Оформление лабораторных работ	10	10	Методические указания к лабораторным работам (локальный сайт СВГУ)
	Итого	54	159	

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенты используют учебно-методические пособия:

1. Малеваный Ю.В. Электротехника и основы электроники : метод.указания/ - Магадан: изд-во СВГУ, 2011 - 70 с.

2. Малеваный Ю.В. Электротехника: учебно-метод.пособие/ - Магадан: СВГУ, 2016 – 73 с. :ил.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1.Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника.-М.: Высш.шк.,2012.-440 с.

2.Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники.-М.: Высш.шк.,2012.-752с.

3.Кучумов А.И. Электротехника и схемотехника: Учебное пособие.-М.: Гелиос АРВ,2010.-304с.

4.Малеваный Ю.В. Электротехника и основы электроники : метод.указания/ - Магадан: изд-во СВГУ, 2011 - 70 с.

5. Малеваный Ю.В. Электротехника: учебно-метод.пособие/ - Магадан: СВГУ, 2016 – 73 с. :ил.

Дополнительная литература

4.Березкина Т.Ф. Задачник по общей электротехнике с основами электроники. -М.: Высш. шк.,2009.-380с.

5.Иванов А.И. Электротехника. Основные положения, примеры и задачи.-СПб.:Изд-во ”Лань”,2012.-192с.

6.Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию. -М.: Высш. шк., 2010.-255с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

http://cxem.net/software/soft_CAD.php

<http://cxem.net/software/tina.php>

<https://www.youtube.com/watch?v=H14nLeIg3DY&list=PL3CDD952763A104FE>

TINA-TI представляет собой обычный SPICE-симулятор с простым, интуитивно понятным графическим интерфейсом, позволяющим освоить программу в кратчайшие сроки. Данный софт не имеет каких-либо ограничений на число используемых устройств и узлов, без проблем справляется с комплексными работами, идеально подходит для моделирования поведения различных аналоговых схем и импульсных источников питания. При помощи TINA-TI возможно «с чистого листа» создать проект любой сложности, объединить фрагменты уже готовых решений, проверить и определить некоторые качественные показатели схемы (распространение бесплатное, русифицирована)., **NI Multisim** (Популярное ПО, позволяющее моделировать электронные схемы и разводить печатные платы. Простой наглядный интерфейс, мощные средства

графического анализа результатов моделирования, наличие виртуальных измерительных приборов. Библиотека элементов содержит более 2000 SPICE-моделей компонентов всех основных производителей, платная), **LabVIEW** (Среда графического программирования для создания программ в системах сбора, анализа, измерения, визуализации и обработки данных, а также для управления и автоматизации технических объектов и технологических процессов, платная).

Учебники по электротехнике.

<https://www.twirpx.com/files/tek/toe/>

<https://www.for-styudents.ru/obschaya-elektrotehnika/uchebniki/?page=2>

http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.30

Наглядные пособия, таблицы и схемы по электротехнике и электронике

www.ph4s.ru/book_elektroteh.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Электротехника»

Лекционные и практические занятия

Лаборатория 5206 «Электротехника» оборудована:

мультимедийным проектором, компьютеры – 6 шт, программа “ Tina 9 TI ”, лекции в виде презентаций по темам “Линейные цепи постоянного тока”, “Разветвленные цепи постоянного тока”, “Электрические цепи переменного тока, анимации по вышеперечисленным темам.

Лабораторные занятия. Лаборатория 5206

Электронные лабораторно-практические работы:

Компьютеры в количестве 5 штук с установленным программным обеспечением. Программа “Электроника и схемотехника”, электронные лабораторные работы (см. выше перечень работ) , компьютер + мультимед. проектор, для презентации итогов исследовательской части и защиты лабораторных работ.

Натурные лабораторные работы:

Установка. Резонанс напряжений в однофазной цепи переменного тока.

Установка. Лампа дневного света

Установка. Однофазный трансформатор

Установка. Однофазный счетчик электрической энергии

9. Рейтинг-план дисциплины**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ****С1.Б.16 Электротехника**

ПИ институт

Курс 4, группа ПРРМ - семестр 1 20__/20__ учебного года

Преподаватель (и): Очиров Нимя Григорьевич

Кафедра АТ

Атте- стаци- онный период	Номер моду- ля	Назва- ние мо- дуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количе- ство бал- лов
1	1	Элек- триче- ские це- пи по- стоянно- го тока	Выполнение РГР1а “Разветвленные цепи постоянно- го тока”	5
			Выполнение лабораторных работ (за одну работу) Количество работ за период - 3	10
			Тестирование	10
			Итого за аттестационный период	45
2	2	Элек- триче- ские це- пи пе- ремен- ного то- ка	Выполнение лабораторных работ (за одну работу). Количество работ за период - 5	10
			Выполнение РГР1б “Разветвленные цепи перемен- ного тока”	5
			Тестирование	10
			Итого за аттестационный период	65
3	3	Магнит- ные це- пи и устрой- ства	Выполнение лабораторных работ (за одну работу). Количество работ за период - 1	10
			Тестирование	10
			Выступление на семинаре с докладом	20
			Итого за аттестационный период	40
			Итого за семестр	150

Рейтинг план выдан

(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен

(дата, подпись старосты группы)

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки 21.05.04 Горное дело (уровень специалитета), специализация «Подземная разработка рудных месторождений»

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Физика (индекс Б1.Б.11)	электростатическое поле, электроемкость, напряженность поля, потенциал, сила Лоренца, петля гистерезиса, явление электромагнитной индукции.
Математика (индекс Б1.Б.9)	дифференцирование и интегрирование, умение представлять векторные величины с помощью функций комплексного переменного

Ведущие преподаватели:

Физика

И.И. Мокрицкая

Математика

И.И. Крашенинникова Т.И.

11. Приложения

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Приложение 3. Лист изменений и дополнений

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению (специальности) подготовки **21.05.04 Горное дело (уровень специалитета)** утвержденного министерством образования и науки приказ № 1298 от 17.10.2016г.

Автор(ы): Очиров Ния Григорьевич, к.т.н.

17.07.19 Очиров Н.Г.
подпись, дата

Заведующая кафедрой АТ: Мокрицкая Н.И., к.п.н.

Мокрицкая Н.И. 17.07.19
подпись, дата

Лист изменений и дополнений на 20__/20__ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины
С1.Б.16 Электротехника

Направления подготовки
21.05.04 Горное дело (уровень специалитета)

Специализация
«Подземная разработка рудных месторождений»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

_____ в пункт 4 вносятся следующие дополнения ____ (контактная работа) _____

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры (указать какой), дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующий(ая) кафедрой (указать какой): Ф.И.О., степень, звание, подпись дата

**Лист визирования
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины **С1.Б.16 «Электротехника»** признана актуальной для набора 2016 г.

Протокол заседания кафедры горного дела

№6 от «1» февраля 2018г.

Заведующий кафедрой горного дела

Михайленко Григорий Григорьевич, к.т.н., доцент



«1» февраля 2018 г.