

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»

Политехнический институт (филиал) государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени
М.К. Аммосова» в г. Мирном

Кафедра Электроэнергетики и автоматизации промышленного производства

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06Электрические и электронные аппараты

для программы специалитета






по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Горные машины и оборудование, Электрификация и
автоматизация горного производства

Форма обучения: заочная

Автор(ы):

Волотковская Наталья Сергеевна, доцент, кафедры ЭиАПП, МПТИ(ф)СВФУ,
as.semenov@s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика  _____/ Семёнов А.С. протокол № 9 от «30» апреля 2021 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой  _____/Семёнов А.С. протокол № 9 от «30» апреля 2021 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  Титова Д.Я. от «17» мая 2021 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  /Константинова Т.П. Протокол УМК №9 от «31» мая 2021 г.		Эксперт УМК  /Егорова М.В. от «31» мая 2021 г.

Мирный 2021

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.06 Электрические и электронные аппараты

Трудоемкость 53.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: ознакомить с основами теории и принципами действия основных видов электрических аппаратов, с особенностями применения и их эксплуатационными характеристиками, изучить электрооборудование. принципы его построения и схемы электрических соединений направленные на повышение надёжности их работы.

Краткое содержание дисциплины: Общие сведения об электрических аппаратах. Электромагниты постоянного и переменного тока. Электромагнитные реле. Контактные и магнитные пускатели. Электрические контакты и дугогашение. Нагрев электрических аппаратов. Защитные электрические аппараты. Магнитные усилители. Общие сведения об электронных аппаратах. Коды и двоичная арифметика.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Проектные изыскания	ПК-2 Способен участвовать в разработке проектов систем электропривода технологических установок и комплексов	ПК-2.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений для систем электропривода технологических установок и комплексов. ПК-2.2. Обосновывает выбор целесообразного решения. ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.	Знает существующие системы электроприводов, разработанные отечественными и зарубежными производителями. Умеет применять правила разработки системы электропривода, удовлетворяющей заданным показателям качества Владеет приемами объединения отдельных частей системы электропривода в единую систему, с заданными критериями качества	БРС, Опрос, Тест, РГР, Экзамен

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик
		тр	

	(модуля), практики	изуче ния	на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.06	Электрические и электронные аппараты	6	Б1.О.17 Физика	Б3. ГИА Б2. Практики

1.4. Язык преподавания:русский

2. Объем дисциплин зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.06 Электрические и электронные аппараты	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	6	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (вз.е.)	5	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	180	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	14	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	6	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	2	
- лабораторные работы	2	
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	157	
№3. Количество часов на экзамен(экзамен)	9	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3.Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

№	Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
			Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
1	Общие сведения об электрических аппаратах. Электромагниты постоянного и переменного тока. Электромагнитные реле. Контактторы и магнитные пускатели		1		0,5		0,5				0,5	31
2	Электрические контакты и дугогашение. Нагрев электрических аппаратов		1		0,5		0,5				0,5	31
3	Защитные электрические аппараты. Магнитные усилители		1		0,25		0,25				1	31
4	Общие сведения об электронных аппаратах. Коды и двоичная арифметика		1		0,25		0,25				1	32
5	Последовательностные устройства (конечные автоматы). Микропроцессоры и микро-ЭВМ		2		0,5		0,5				1	32
	Всего часов		6		2		2				4	157

3.2.Содержание тем программы дисциплины

Тема 1:Общие сведения об электрических аппаратах. Электромагниты постоянного и переменного тока. Электромагнитныереле. Контактторы и магнитные пускатели.

Содержание темы: Вводная часть. Основные свойства и характеристики электрических аппаратов (ЭА).Энергетический баланс электромагнита (ЭМ). Динамика ЭМ постоянного и переменного тока. Электромеханические реле времени. Магнитные цепи ЭА. Обмотки электромагнитов.Электромагнитные реле: виды, основные параметры, классификация и обозначение насхемах. Герконовые реле.Контактторы постоянного и переменного тока. Магнитные пускатели: основные требования, конструкция и схемы включения

Тема 2: Электрические контакты и дугогашение. Нагрев электрических аппаратов.

Содержание темы: Электрические контакты ЭА: материалы, конструкция, типы и режимы работы. Электрическая дуга в ЭА. Условия горения и гашения дуги на постоянном и переменном токе. Вопросы теории нагрева ЭА.

Тема 3: Защитные электрические аппараты. Магнитные усилители

Содержание темы: Автоматические воздушные выключатели: требования к конструкции, выбор и настройка. Плавкие предохранители. Магнитные усилители: основные виды, схемы соединения и обратные связи.

Тема 4: Общие сведения об электронных аппаратах. Коды и двоичная арифметика

Содержание темы: Коды и двоичная арифметика: основные понятия и определения.

Тема 5: Последовательностные устройства (конечные автоматы). Микропроцессоры и микро-ЭВМ

Содержание темы: Конечные автоматы: понятие и основные виды. Лекция 16. Архитектура простейшей микро-ЭВМ и центрального процессора

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе чтения лекций применяются презентации, содержащие различные виды информации: текстовую, звуковую, графическую, анимации. На практических занятиях – использование тестовых программ для закрепления и контроля знаний, электронных обучающих тетрадей, интерактивных задачник с разным уровнем сложности представления информации.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Подготовка к лекциям, практическим занятиям и коллоквиумам.
2. Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов.
3. Самостоятельное выполнение лабораторных (практических) работ.
4. Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе
5. Выполнение домашних заданий
6. Подготовка к промежуточной аттестации.

№	Наименование раздела, (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие сведения об электрических аппаратах. Электромагниты постоянного и переменного тока. Электромагнитные реле. Контактные и магнитные пускатели	Работа с конспектом лекций, заучивание и запоминание	31	Самоконтроль
		Подготовка ответов на контрольные вопросы теста		Промежуточный контроль Баллы БРС
2	Электрические контакты и дугогашение. Нагрев электрических аппаратов	Работа с конспектом лекций, заучивание и запоминание	31	Самоконтроль
		РГР №1		Текущий контроль Баллы БРС
		Подготовка ответов на контрольные вопросы		Промежуточный контроль Баллы БРС
3	Защитные электрические	Работа с конспектом	31	Самоконтроль

	аппараты. Магнитные усилители	лекций, заучивание и запоминание		
		РГР №2		Текущий контроль Баллы БРС
		Подготовка ответов на контрольные вопросы		Текущий контроль Баллы БРС
4	Общие сведения об электронных аппаратах. Коды и двоичная арифметика	Работа с конспектом лекций, заучивание и запоминание	32	Самоконтроль
		РГР №3		Текущий контроль Баллы БРС
		Подготовка ответов на контрольные вопросы		Промежуточный контроль Баллы БРС
5	Последовательностные устройства (конечные автоматы). Микропроцессоры и микро-ЭВМ	Работа с конспектом лекций, заучивание и запоминание	32	Самоконтроль
		РГР №4		Текущий контроль Баллы БРС
		Подготовка ответов на контрольные вопросы		Текущий контроль Баллы БРС
	Всего		157	
Лабораторные практикумы				
1	Общие сведения об электрических аппаратах. Электромагниты постоянного и переменного тока. Электромагнитные реле. Контактторы и магнитные пускатели	Лабораторная работа, отчет	0,5	Текущий контроль Баллы БРС
2	Электрические контакты и дугогашение. Нагрев электрических аппаратов	Лабораторная работа, отчет	0,5	Текущий контроль Баллы БРС
3	Защитные электрические аппараты. Магнитные усилители	Лабораторная работа, отчет	0,25	Текущий контроль Баллы БРС
4	Общие сведения об электронных аппаратах. Коды и двоичная арифметика	Лабораторная работа, отчет	0,25	Текущий контроль Баллы БРС
5	Последовательностные устройства (конечные автоматы). Микропроцессоры и микро-ЭВМ	Лабораторная работа, отчет	0,5	Текущий контроль Баллы БРС
			2	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
5 семестр, зачет с оценкой		
Посещение лекций 17 лекций	15	20
Посещение практик 17 практических занятий	12	20
РГР №1	3	5
РГР №2	3	5
РГР №3	3	5
РГР №4	3	5
Контрольный тест	3	5
Контрольный тест	3	5
Количество баллов для допуска к экзамену (min - max)	45	70

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-2	<p>ПК-2.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений для систем электропривода технологических установок и комплексов.</p> <p>ПК-2.2. Обосновывает выбор целесообразного решения.</p> <p>ПК-2.3. Демонстрирует понимание</p>	<p>Знает существующие системы электроприводов, разработанные отечественными и зарубежными производителями. Умеет применять правила разработки системы электропривода, удовлетворяющей заданным показателям качества</p> <p>Владеет приемами объединения отдельных частей системы электропривода в единую систему, с заданными критериями качества</p>	Высокий	Знает основные понятия физических явлений в электрических аппаратах, и основы теории, Умеет применять методики проектирования, разрабатывать конструкции электрических аппаратов, рассчитывать их элементы и определять оптимальный вариант конструкции. Владеет методами расчета параметров электрических аппаратов и	отлично

	взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.			грамотно составляет конструкторскую документацию	
			Базовый	Знает основные понятия физических явлений в электрических аппаратах, и основы теории, но не может применить знания в области проектирования Умеет разрабатывать конструкции электрических аппаратов, применять основные методики расчета, но не умеет выбирать оптимальный вариант. Владеет методами расчета параметров электрических аппаратов и навыками составления конструкторской документации.	хорошо
			Минимальный	знает основные понятия физических явлений в электрических аппаратах, но не знает основы проектирования Правильно определяет задачи по проектированию электрических аппаратов, но не умеет	удовлетворительно

				применять основные методики расчета. Владеет методами расчета параметров электрических аппаратов, но не владеет способностью выбора оптимальной конструкции.	
			Не освоены	Имеет понятие о физических явлениях в электрических аппаратах, но не знает основные методики расчета. Ошибается в выборе методов расчета и проектирования электрических аппаратов. Имеет понятие о расчетах параметров, но не владеет способностью разработки элементов конструкции.	неудовлетворительно

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Контрольная работа №1 «Расчет магнитных цепей ЭА постоянного и переменного тока.

Контрольная работа №2 «Нагрев ЭА»

Контрольная работа №3 «Коммутационные аппараты высокого напряжения»;

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

1. Дать описание свойств оболочек ЭА согласно стандартов МЭК
2. Охарактеризовать воздействия климатических факторов на ЭА. Климатическое исполнение и категории размещения.
3. Привести классификацию ЭА по главным исполнительным функциям. Привести примеры в каждой базовой группе.
4. Перечислить общие требования к ЭА. Привести условные обозначения аппаратов.

5. Дать анализ процесса протекания электрического тока между контактами.
6. Дать характеристику переходного сопротивления контактов.
7. Проанализировать процесс включения. Назвать способы гашения вибрации контактов.
8. Пояснить основные режимы работы ЭК.
9. Материалы контактов. Привести их сравнительный анализ.
10. Дать описание и сравнительный анализ основных конструкций контактов.
11. Дать описание неразмыкающихся контактов.
12. Пояснить работу разрывных контактов.
13. Охарактеризовать свойства дугового разряда.
14. Рассмотреть свойства дуги постоянного тока.
15. Рассмотреть свойства дуги переменного тока.
16. Рассмотреть способы гашения дуги с применением трансформаторного масла.
17. Рассмотреть способы гашения дуги с применением дугогасительных решеток и камер.
18. Рассмотреть способы гашения дуги с помощью контактных решений.
19. Дать характеристику бесконтактной коммутации (достоинства и недостатки).
20. Перечислить требования, предъявляемые к ЭА.
21. Перечислить факторы воздействующие на аппараты.
22. Охарактеризовать защитные оболочки ЭА.
23. Перечислить требования, предъявляемые к требованиям ЭА.
24. Герконы и их применение.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Вид комплектации оценочным средством в ФЭС
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая оценить усвоение студентами теоретического материала по темам курса	Фонд тестовых заданий.
2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Перечень тем для расчетно-графических работ. Комплект контрольных заданий по вариантам.
3	Конспектирование	Способствует самостоятельному осуществлению студентом мыслительной переработки и письменной фиксации основных положений научного текста. Написание конспекта позволяет студенту научиться работать с	Перечень тем для конспектирования.

		научной информацией: осмыслять, анализировать, систематизировать, обобщать, группировать.	
4	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Комплект вопросов для устного опроса студентов. Перечень вопросов к экзамену. Задания для практического занятия.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература не более 3-5 источников с грифами				
1	Курбатов П.А. Электрические и электронные аппараты учебник М.: Юрайт, 2019	УМО	10	
2	Синюкова Т.В. Электрические и электронные аппараты учебно-методическое пособие Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2017		15	http://www.iprbookshop.ru/74423.html
3			30	
Дополнительная литература				
1	Алиев И.И. Электрические аппараты /Справ.- М.:Радиософт,2007		10	
2	Под ред. И.П. Крючкова Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования Учебное пособие М.: Академия, 2008	МО	10	

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети-Интернет, необходимых для освоения дисциплины

- <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444184>
- Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий //www.iqlib.ru

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.№ 419)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

3D принтер Ultimaker 2 (1 шт.), 3D сканер 3D SystemsSense (1 шт.), DAVID StructuredLightScaner SLS-2 (1 шт.), Лаборатория монтажа, настройки, регулировки микроконтроллеров AVR, цифровой схемотехники (1 шт.), Научно-исследовательский стенд "Система автоматизированного управления электроприводом (электромеханический привод) Блок управления (1 шт.), Научно-исследовательский стенд "Система автоматизированного управления электроприводом (электромеханический привод) (1 шт.), Шкаф (1 шт.), Стол (1 шт.), Доска (2шт.), Парты (5 шт.), Стулья (15 шт.), ЖК Экран (1 шт.).

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование специализированных и офисных программ, информационных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение: Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» лице ИП Клещенко Василия Александровича. Срок действия документа: 1 год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно); Свободный офисный пакет «OpenOffice»; Лицензионное антивирусное программное обеспечение (лицензия №№280E-201026-063024-583-1308 от 26.10.2020 г. ЗАО «Лаборатория Касперского». Срок действия документа: с "26" октября 2020 г. по "03" ноября 2021 г.); Программа для ЭВМ: Годовая подписка на ZOOM Бизнес на 30 организаторов (договор №88 от 22.09.2020г. с ООО «Айтек Инфо» на передачу прав использования программного обеспечения. Срок действия документ: 1 год (копия)

