

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.07 Промышленная электроника**

для программы специалитета


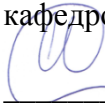



по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

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

Форма обучения: очная

Автор(ы):

Автор(ы): Харитонов Яков Станиславович, старший преподаватель каф. ЭиАПП,  
kharitonovyakov@gmail.com

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.07Промышленная электроника**

Трудоемкость 3з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения: теоретическая и практическая подготовка специалистов не электротехнических профилей в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбрать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, умели правильно их эксплуатировать, а в необходимых случаях, умели составлять, совместно со специалистами электротехнического профиля, технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

Краткое содержание дисциплины: Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока; Анализ и расчет линейных цепей переменного тока; Анализ и расчет магнитных цепей; Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и энергоснабжения; Основы электроники и электрических измерений.

**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 (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной	для которых содержание данной дисциплины

			дисциплины (модуля)	(модуля) выступает опорой
Б1.В.07	Промышленная электроника	8	Б1.О.17 Физика Б1.В.06 Электрические и электронные аппараты	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	<b>Б1.В.07Промышленная электроника</b>	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	8	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (вз.е.)	3	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	70	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	34	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	34	
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	34	
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	2	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	38	
<b>№3. Количество часов на экзамен(экзамен)</b>		

<sup>1</sup>Указывается, 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)
<b>Тема 1.</b> Элементная база электроники		10		10						0,5	12
<b>Тема 2.</b> Аналоговые электронные устройства		14		14						0,5	13
<b>Тема 3.</b> Цифровые устройства		10		10						1	13
<b>Всего часов</b>		<b>34</b>		<b>34</b>						<b>2</b>	<b>38</b>

#### 3.2.Содержание тем программы дисциплины

##### 3.3.

##### **Тема 1. Элементная база электроники.**

Содержание темы: Основные понятия, пассивные элементы электроники. Деление веществ на три класса: металлы, полупроводники и диэлектрики. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры и микросхемы. Электроракуумные и фотоэлектрические приборы

##### **Тема 2. Аналоговые электронные устройства.**

Содержание темы: Общие сведения об аналоговых устройствах. Усилители. операционные усилители. Генераторы. Средства электропитания.

##### **Тема 3. Цифровые устройства.**

Содержание темы: Системы исчисления. Логические элементы. Триггеры, счетчики, регистры. Дешифраторы, ОЗУ, ПЗУ. Микропроцессоры.

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

#### 3.4. 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.

При освоении дисциплины предлагается использовать следующие сочетания форм и методов учебной работы для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

Пассивная форма – реализация методом опросов, написания самостоятельных работ, контрольных работ и тестов.

Активная форма – реализация путем диалога, проведения проблемных лекций, консультаций, собеседований, слушаний рефератов.

Интерактивная форма – реализация путем проведения круглых столов, дискуссий, мозговых штурмов, анализа конкретных ситуаций, мастер-классов, деловых игр.

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, работа в MatLab (программирование), применение лабораторных стендов.

#### 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	Элементная база электроники	Внеаудиторное	12	Конспектирование. Изучение теоретического материала по учебной литературе
2	Аналоговые электронные устройства	Внеаудиторное	13	Конспектирование. Ответы на вопросы задания
3	Цифровые устройства	Внеаудиторное	13	Конспектирование. Ответы на вопросы задания
	Всего часов		<b>38</b>	

#### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещение лекций	5	5
Посещение практик	5	10
Посещение лабораторных	5	10
РГР	5	15
Сдача СРС	10	15
Сдача лабораторных работ	10	15
Контрольный тест	10	15

Контрольный тест	10	15
<b>Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

**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	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	Высокий	ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный	Зачтено
			Базовый	• ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки	Зачтено
			Минимальный	• имеются достаточно существенные замечания и недостатки по отчету, требующие значительных	Зачтено

				затрат времени на исправление; умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне.	
			Не освоены	<ul style="list-style-type: none"> <li>имеются многочисленные существенные замечания и недостатки, которые не могут быть исправлены;</li> <li>умение (навык) не сформирован.</li> </ul>	незначтено

### 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

1. Резисторы. Классификация резисторов, маркировки, основные параметры.
2. Конденсаторы: Классификация конденсаторов, маркировка основные параметры.
3. Катушки индуктивности, основные параметры катушек
4. Полупроводниковые материалы. Электропроводность чистых электропроводников. Электропроводимость полупроводников р-и п-типа.
5. Полупроводниковый диод.

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Вид комплектации оценочным средством в ФОС
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 научной информацией: осмыслять, анализировать, систематизировать, обобщать, группировать.	Перечень тем для конспектирования.
4	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как	Комплект вопросов для устного опроса студентов.



		специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Перечень вопросов к экзамену. Задания для практического занятия.
--	--	---	--

### Вопросы к зачету:

1. Резисторы. Классификация резисторов, маркировки, основные параметры.
2. Конденсаторы: Классификация конденсаторов, маркировка основные параметры.
3. Катушки индуктивности, основные параметры катушек
4. Полупроводниковые материалы. Электропроводность чистых электропроводников. Электропроводимость полупроводников р-и n-типа.
5. Полупроводниковый диод.
6. Светодиод.
7. Двухэлектродная лампа
8. Фотоумножитель.
9. Биполярный транзистор, устройство, принцип действия
10. Входные и выходные характеристики биполярного транзистора
11. Основные схемы включения биполярного транзистора
12. Полевой транзистор с затвором в виде рипперехода.
13. Трехэлектродная лампа.
14. Основные схемы включения полевого транзистора
15. Интегральные микросхемы
16. Фотодиод. Основные параметры
17. Стабилитрон. Основные параметры
18. Фоторезистор. Основные характеристики
19. Тиристор.
20. Классификация усилителей с линейным режимом работы по полосе пропускания.
21. Характеристики усилителей: входное и выходное сопротивления, коэффициент усиления, АЧХ, ФЧХ, КПД, коэффициент гармонии
22. Общее понятие обратной связи (положительная отрицательная) и её влияние на электронные устройства.
23. Режимы работы усилительных элементов
24. Операционный усилитель. Характеристики ОУ.
25. Операционный усилитель с инвертирующим входом
26. Операционный усилитель с неинвертирующим входом
27. Операционный усилитель с дифференциальным входом.
28. Двухтактные усилители мощности
29. Генераторы. Условия самовозбуждения генераторов ( баланс фаз и амплитуд).
30. Мультивибратор
31. Источники вторичного питания, общие понятия
32. Параметры импульсных сигналов (радио-и видеоимпульсы)
33. Двоичная система исчисления
34. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ.
35. Триггеры: RS-триггер, Т-триггер, D-триггер
36. Электронные счетчики.
37. Регистры ( последовательный и параллельный).
38. Шифраторы и дешифраторы.
39. ОЗУ и ПЗУ.
40. Аналого-цифровой преобразователь

41.Цифро-аналоговый преобразователь

42.Микропроцессор. Структурная схема микропроцессора

**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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74423.html">http://www.iprbookshop.ru/74423.html</a>
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)

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.07Промышленная электроника**

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры (дата,номер), ФИО зав.кафедрой, ПОДПИСЬ

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*