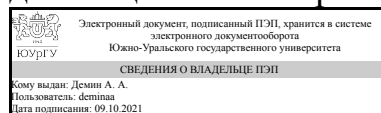


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



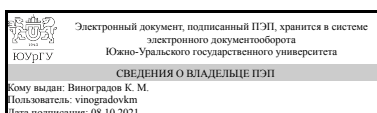
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.18 Электротехника и электроника  
для направления 22.03.02 Metallургия  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Электрометаллургия стали  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

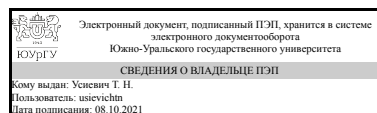
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Т. Н. Усиевич

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса: изучение основных законов электромагнетизма, анализа и расчета электрических, магнитных и электронных цепей и устройств. Задачи курса - формирование у студентов определенных знаний в части основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей; - умения на основе паспортных и каталожных данных рассчитывать параметры и характеристики типовых электрических устройств.

## Краткое содержание дисциплины

Основные понятия и законы электротехники; цепи постоянного и гармонического тока: анализ установившегося синусоидального режима; трехфазные цепи; магнитная цепь при постоянном и гармоническом воздействии; машины постоянного и переменного тока. Физические основы полупроводниковых приборов, сами приборы, устройства на основе полупроводниковых приборов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: основные законы электромагнетизма, методы анализа и расчета электрических, магнитных и электронных цепей и устройств
	Уметь: на основе паспортных и каталожных данных рассчитывать параметры и характеристики типовых электрических устройств
	Владеть: способностью отыскивать знания в части основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей;

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	128	128	
Подготовка к тестированию по электронике	27	27	
Решение домашних задач	40	40	
Подготовка к тестированию по электротехнике	26	26	
Подготовка отчетов по лабораторным работам	8	8	
Подготовка к экзамену	27	27	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные определения и законы, цепи постоянного и гармонического тока	4	2	2	0
2	Трансформаторы и машины постоянного и переменного тока	4	2	2	0
3	Физические основы полупроводниковых приборов и сами приборы	4	2	0	2
4	Электронные устройства	4	2	0	2

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные определения, элементы цепи, законы цепей. Цепи постоянного и переменного тока, трехфазные цепи.	2
2	2	Магнитные цепи при постоянных и гармоническом воздействии. Трансформатор. Двигатели постоянного и переменного тока.	2
3	3	Зонная теория полупроводников. Диод, транзистор, тиристор и др. приборы	2
4	4	Электронные устройства: выпрямители, инверторы, усилители, цифровая техника.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчеты цепей постоянного и гармонического тока.	2
2	2	Расчеты двигателей постоянного и переменного тока	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Исследование параметрического стабилизатора	2
2	4	Исследование усилительного устройства	2

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Решение домашних задач	ПУМД, осн. лит. разделы 2,3,5,8,9	40
Подготовка к экзамену	ПУМД, доп. лит, разделы 14-25; ЭУМД, доп. лит., разделы 1-6; 10-14; 17-22 ЭУМД, осн. лит. разделы 1-12.	27
Подготовка отчета по лабораторным работам	ЭУМД. осн. лит., раздел 12,16.	8
Подготовка к тесту по электротехнике	ПУМД, доп. лит., разделы 1-12	26
Подготовка к тесту по электронике	ПУМД, осн. лит., разделы 13-21	27

### 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование информационных ресурсов и баз данных	Практические занятия и семинары	В образовательном процессе используется образовательный портал ИОДО ЮУрГУ "Электронный ЮУрГУ 2.0"	4

### Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование информационных ресурсов и баз данных	В образовательном процессе используется образовательный портал ИОДО ЮУрГУ "Электронный ЮУрГУ 2.0"

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОК-5 способностью к самоорганизации и	Тестирование	1-8

	самообразованию		
Основные определения и законы, цепи постоянного и гармонического тока	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Контрольная работа МКТ	Контрольная работа
Трансформаторы и машины постоянного и переменного тока	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Тестирование	Тест 5

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
	Для процедуры тестирования используется образовательный портал ИОДО ЮУрГУ "Электронный ЮУрГУ 2.0", процедура оценивания - бальная	Отлично: 9,10 Хорошо: 8,7 Удовлетворительно: 5,6 Неудовлетворительно: 4 и ниже
	Для проведения экзамена используется образовательный портал ИОДО ЮУрГУ "Электронный ЮУрГУ 2.0", процедура оценивания - бальная	Отлично: 28-32 Хорошо: 22-27 Удовлетворительно: 16-21 Неудовлетворительно: 15 и ниже
	Количество и качество решенных задач	Зачтено: Все задач решены, могут быть незначительные ошибки. Не зачтено: Не все задачи решены, или в сданных задачах есть значительные ошибки
	Качество выполнения работ	Зачтено: Выполнены все разделы работ, получены удовлетворительные результаты Не зачтено: Не выполнены все разделы или получены неудовлетворительные результаты.

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
	Для процедуры тестирования используется архив вопросов и задач образовательного портала ИОДО ЮУрГУ "Электронный ЮУрГУ 2.0"
	<p>Пр проведении процедуры экзамена используется архив вопросов и задач образовательного портала ИОДО ЮУрГУ "Электронный ЮУрГУ 2.0"</p> <p>Контрольные вопросы к темам:</p> <p>Постоянный ток</p> <p>1. Какие цепи постоянного тока? Какие источники относятся к источникам постоянного тока? Как обозначаются ток, напряжение и ЭДС постоянного тока?</p> <p>2. Что такое внешняя характеристика источника тока? Каковы внешние характеристики идеального и реального источника.</p> <p>3. Сформулируйте первый и второй законы Кирхгофа. Как составляют уравнения по первому и второму законам Кирхгофа? Какое количество уравнений следует составлять по первому закону Кирхгофа, какое количество – по второму, если цепь содержит <math>q</math> – число узлов и <math>n</math> – число ветвей.</p> <p>6. Каковы свойства параллельного и последовательного соединения?</p> <p>7. Работа электрического тока и мощность. Как составляется баланс мощностей?</p> <p>8. Какие элементы цепи нелинейные? Каковы их характеристики и параметры. Как производится расчет нелинейной цепи графическим методом в случаях</p>

последовательного и параллельного соединений.

#### Гармонический ток

1. Как записываются гармонические величины напряжений, токов, ЭДС? В каких формах их можно отображать?
2. Что отражают: амплитуда, фаза, начальная фаза?
3. Как определяются среднее и действующее значение гармонических величин?
4. Активное и реактивные сопротивления? Как определяются реактивные сопротивления индуктивности и емкости? Какое действие оказывают реактивные сопротивления на угол сдвига между напряжением и током цепи?
5. Векторные диаграммы последовательной и параллельной цепи.
6. Активная, реактивная и полная мощности цепи гармонического тока.
7. Как рассчитывают сложные цепи при гармоническом воздействии? Как осуществляется переход от комплексной формы записи к гармонической и наоборот?

#### Трехфазные цепи

1. Трехфазные цепи. Образование трехфазной ЭДС.
2. Преимущества трехфазных цепей.
3. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями в симметричных трехфазных цепях, соединенных в звезду.
4. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями в симметричных трехфазных цепях, соединенных в треугольник
5. Расчет мощности трехфазной цепи.

#### Магнитная цепь

1. Что такое магнитное поле, как выявляется? магнитная цепь?
2. Каковы основные характеристики и законы магнитного поля?
3. Каковы свойства ферромагнитных материалов в постоянном и переменном магнитном поле?
4. В чем состоят и как реализуются прямая и обратная задачи расчета магнитной цепи при постоянном воздействии?
5. Знать, какие процессы происходят в катушке с ферромагнитным сердечником при гармоническом воздействии. Как они отражаются в эквивалентной схеме?

#### Электрооборудование СП

1. Каковы виды, конструкция, номинальные данные трансформаторов?
2. Каков принцип действия, как осуществляется саморегулирование трансформатора.
3. Какие существуют потери энергии в трансформаторе, и каков его КПД?
4. Какие особенности имеет сварочный трансформатор, агрегат?
5. Вращающееся магнитное поле. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя, саморегулирование.
6. Основные соотношения асинхронного двигателя, механическая характеристика, энергетическая диаграмма, пуск реверс, торможение, регулирование скорости.
7. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели. Принцип действия и применение.
8. Коллекторный двигатель переменного тока. Особенности зависимости момента от времени.
9. Машина постоянного тока. ЭДС на щетках и момент на валу. Каковы механические характеристики двигателей постоянного тока различного возбуждения?

Вопросы по электронике. 1. У вещества расположение свободной и занятой зон может иметь три разновидности. Приведите их и объясните..

2. Если в полупроводнике свободный уровень примеси находится, в энергетическом отношении, близко (менее 0,1 эВ) к занятой зоне, то с каким видом проводимости имеем дело?
3. Объясните физические явления, происходящие в «р-п» переходе
4. Какой полупроводниковый прибор имеет два «р-п» перехода, три «р-п» перехода?
5. Объясните, как происходят лавинный пробой, электростатический про-бой, тепловой пробой, туннельный пробой?
6. Почему электрический пробой в тиристоре не переходит в тепловой?
7. Объясните действие биполярного транзистора, полевого транзистора, тиристора транзистора IGBT. Каковы их параметры и предельные значения.

	<p>8. Как различают выпрямители 1) по числу фаз выпрямленного напряжения; 2) виду эпюры выпрямленного напряжения; 3) по регулированию величины</p> <p>9. Получение выпрямленного напряжения – это функция.... 1) стабилизатора; 2) трансформатора; 3) сглаживающего фильтра; 4) вентильной группы.</p> <p>10. Объясните смысл и действие: трансформатора, блока вентилей, фильтра, стабилизатора.</p> <p>11. Каковы схемы блока вентилей? Коэффициент пульсации.</p> <p>12. Каковы фильтры, какие элементы используются? Коэффициент сглаживания пульсаций?</p> <p>13. Каковы виды стабилизаторов, Коэффициент стабилизации.</p> <p>14. Уметь рассчитать любой из перечисленных выше коэффициентов.</p> <p>15. По какой схеме построен компенсационный стабилизатор?</p> <p>16. Что такое инвертор, какова простейшая схема?</p> <p>17. Пропускание каких частот предполагает усилитель для сигналов: 1)УПТ; 2)УНЧ; 3) УВЧ; 4) ШПУ?</p> <p>18. Назначение и классификация электронных усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей.</p> <p>19. Электронный усилитель на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером: назначение элементов, функционирование.</p> <p>20. Электронный усилитель на полевом транзисторе, включенном по схеме с общим затвором: назначение элементов, функционирование.</p> <p>21. Если на вход усилителя подается сигнал, смещенный к нижнему сгибу проходной характеристики, с большой амплитудой, то это режим класса ?</p> <p>22. Появление медленно меняющегося напряжения на выходе УПТ при отсутствии сигнала на входе...</p> <p>23. Какие методы применяют для компенсации дрейфа нуля?</p> <p>24. Знать дифференциальный усилитель. Какие элементы служат для выставления на выходе нуля?</p> <p>25. Функциональная схема операционного усилителя (ОУ), условное обозначение; схемы инвертирующего и неинвертирующего ОУ, выходные характеристики.</p> <p>26. Какие функциональные узлы можно получить на ОУ?.</p> <p>27. Какое действие оказывает обратная связь в усилителе?</p> <p>28. Как образуется автогенератор гармонического напряжения? Структурная и принципиальная схемы</p> <p>29. Каковы базовые элементы цифровой электроники? Как можно получить элементы И, ИЛИ, НЕ? Что такое таблица истинности?</p> <p>30. Как можно из базовых элементов получить триггеры, счетчики, мультиплексоры?</p> <p>31. Как можно из базовых элементов получить регистр, полусумматор, сумматор?</p> <p>32. Триггер, осуществляющий задержку сигнала? Какой триггер считает до двух?</p> <p>33. Устройство, реализующее счет числа импульсов и фиксирующее в каком-либо коде?</p> <p>34. Устройство, осуществляющее сложение двух одноразрядных чисел</p> <p>35. Устройство, выполняющее набор арифметических и логических действий над множеством многозначных чисел (слов)...</p> <p>36. Что такое микропроцессор, и каков его состав?</p> <p>37. Что такое аналого-цифровой преобразователь?</p> <p>38. Как осуществляется синхронизация процессов в микропроцессоре?</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Брылина, О. Г. Электротехника и электроника [Текст] Ч. 2  
Физические основы полупроводниковых приборов учеб. пособие О. Г.

Брылина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 46, [1] с. ил. электрон. версия

б) *дополнительная литература:*

1. Немцов, М. В. Электротехника и электроника [Текст] учеб. для вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии М. В. Немцов. - М.: Высшая школа, 2007. - 559, [1] с. ил.

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Меренков М.Б. Основы теории цепей: учебное пособие для самостоятельной работы студентов.- Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2008.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Меренков М.Б. Основы теории цепей: учебное пособие для самостоятельной работы студентов.- Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2008.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

### **9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.