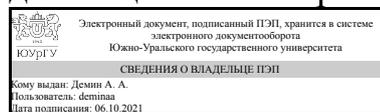


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



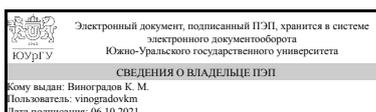
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б.1.18 Электротехника и электроника  
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**уровень** бакалавр **тип программы** Прикладной бакалавриат  
**профиль подготовки** Технология машиностроения  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Техника, технологии и строительство

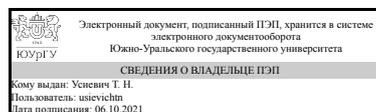
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

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
Б.1.09 Физика	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	
Решение домашних задач	40	40	
Подготовка к экзамену	27	27	
Подготовка к тестированию по электронике	27	27	
Подготовка к тестированию по электротехнике	26	26	
Подготовка отчетов по лабораторным работам	8	8	
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 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 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 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		
Все разделы	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	экзамен	1-8
Основные определения и законы, цепи постоянного и гармонического тока	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Проверка решенных задач	1-4
Электронные устройства	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Проверка отчетов к лабораторным работам	5-6

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
тестирование	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
экзамен	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
Проверка решенных задач	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
тестирование	Для процедуры тестирования используется архив вопросов и задач образовательного портала ИОДО ЮУрГУ "Электронный ЮУрГУ 2.0"
экзамен	<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.</p>

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

Проверка

решенных задач	

## 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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кулигин, В.А. Электротехника и электроника: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.А. Кулигин .- Электрон. дан.-Вологда: изд-во Вологодский государственный университет.- 2014, 126 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93073">https://e.lanbook.com/book/93073</a> . -Загл. с экрана
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Афанасьева, Н.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / Н.А. Афанасьева, Л.П. Булат. Электрон. дан. - СПб.: изд-во Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2005. - 178 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/43730">https://e.lanbook.com/book/43730</a> - Загл. с экрана

## 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.