

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 05 » 09 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.04, 2 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки Технология и переработка полимеров

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	3/108	18		18	72	зачет
<b>Итого</b>	3/108	18		18	72	зачет

г. Владимир

2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» являются: приобретение основополагающих знаний основ электротехники и электроники, необходимых для базовой части программы подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология» в такой степени, чтобы в дальнейшей профессиональной деятельности они могли выбрать необходимое электротехническое оборудование, электроизмерительные устройства, умели их правильно эксплуатировать, знали основные типы и принцип работы различных электрических машин и аппаратов, область их применения и эффективное использование в различных электрических машин и аппаратов, область их применения и эффективное использование в различных отраслях промышленности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» относится к дисциплинам вариативной части программы подготовки бакалавров «Химическая технология».

Дисциплина логически и содержательно-методически тесно связана с рядом теоретических и практических дисциплин и практик предшествующего периода обучения: «Физика», «Высшая математика», «Химия». Указанные дисциплины формируют необходимые для изучения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» способности к обобщению и анализу информации, вырабатывают навыки постановки цели и выбору путей их достижения.

Изучение дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» закладывает у студентов необходимые основные знания для дисциплин последующего периода обучения, таких как «Безопасность жизнедеятельности», «Оборудование химических производств».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, (ОПК-1);
- 2) Уметь: использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач (ПК-19);
- 3) Владеть: способностью самостоятельно приобретать физические знания для понимания принципов работы приборов и устройств (ПК-19);

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, (ОПК-1);
- готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19).



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с примен. интеракт. методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Прак. занятия	Лаб. работы	Контр. работы	СРС		
1	Цепи постоянного тока	3	1	2			4	4		2/33	
2	Цепи переменного тока	3	3	2			4	8		2/33	
3	Методы анализа и решения электрических цепей	3	5	2				8		2/100	Рейтинг-контроль 1
4	Трехфазные электрические цепи. Трансформаторы	3	7	2			4	6		2/33	
5	Электрические машины	3	9	2				10		2/100	
6	Физические основы электроники	3	11	2				6		2/100	Рейтинг-контроль 2
7	Элементная база электронных устройств	3	13	4			4	18		4/50	
8	Электронные приборы и устройства	3	17	2			2	12		2/50	Рейтинг-контроль 3
Всего				18			18	72		18/50	Зачет

#### Тематика лабораторных занятий.

1. Исследование пассивных линейных двухполюсников в цепях постоянного тока.
2. Определение параметров пассивных элементов в цепях переменного тока.
3. Исследование трехфазной электрической цепи при присоединении приемников звездой.
4. Исследование однофазных выпрямительных устройств.
5. Исследование светодиодов.

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации видов учебной работы по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» используются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии, подразумевающие владение информацией, умение ею пользоваться, выбирать из нее необходимое для принятия решения, работу со всеми видами информации;

- образовательная технология, включающая лекции, семинары и зачеты и дающая возможность концентрации материала в блоки с рассмотрением его как целого, при этом контроль проводится по предварительной подготовке обучаемого;

- компьютерные технологии, базирующиеся на использовании широко распространенных математических пакетов MathCad и Matlab с возможностью интерактивных форм аудиторных занятий.



## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме тестов на 6-й, 12-й и 17-й неделе. Промежуточная аттестация в форме зачета.

### **Рейтинг-контроль № 1.**

1. Изобразить вольтамперную характеристику для идеального источника э.д.с.
2. Изобразить вольтамперную характеристику для пассивного двухполюсника.
3. Изобразить вольтамперную характеристику для активного двухполюсника.
4. Изобразить вольтамперную характеристику для нелинейного участка электрической цепи.
5. На вольтамперной характеристике активного двухполюсника укажите область режима холостого хода.
6. На вольтамперной характеристике активного двухполюсника укажите область режима короткого замыкания.
7. Как обозначается на электрических схемах реальный источник э.д.с.?
8. Как обозначается на электрических схемах идеальный источник э.д.с.?
9. Как обозначается на электрических схемах реальный источник тока?
10. Как обозначается на электрических схемах идеальный источник тока?
11. Сформулируйте 1 закон Кирхгофа
12. Сформулируйте 2 закон Кирхгофа
13. Сформулируйте закон Ома для участка цепи постоянного тока.
14. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
15. Что такое независимый контур электрической цепи?
16. Как определить число независимых контуров для сложной электрической цепи?
17. Как определить контурный ток в сложной электрической цепи?
18. Чему равно эквивалентное сопротивление последовательно соединенных сопротивлений?
19. Чему равно эквивалентное сопротивление параллельно соединенных сопротивлений?
20. Как определить мощность при протекании постоянного электрического тока через резистор?

### **Рейтинг-контроль № 2.**

1. Как обозначается на электрических схемах емкость (конденсатор)?
2. Как обозначается на электрических схемах катушка индуктивности?
3. Как обозначается на электрических схемах трансформатор?
4. Как определяется комплексное сопротивление для индуктивности?
5. Как определяется комплексное сопротивление для емкости?
6. Как определяется комплексное сопротивление для R-C цепи?
7. Как определяется комплексное сопротивление для R-L цепи?
8. Как определяется комплексное сопротивление для R-L-C цепи?
9. Каково условие резонанса для R-L-C цепи?
10. Что такое действующее значение тока?
11. Сформулируйте закон Ома для участка цепи с сопротивлением, индуктивностью и емкостью.
12. Какой ток протекает в нейтральном проводе при несимметричной нагрузке в трехфазной электрической цепи?



13. Какой ток протекает в нейтральном проводе при симметричной нагрузке в трехфазной электрической цепи?
14. Что такое несвязанная трехфазная электрическая цепь?
15. Что такое связанная трехфазная электрическая цепь?
16. Как выглядит типовая векторная диаграмма для ветви электрической цепи с сопротивлением и индуктивностью?
17. Как выглядит типовая векторная диаграмма для ветви электрической цепи с сопротивлением и емкостью?
18. Как определить линейное напряжение в трехфазной электрической цепи?
19. Необходим ли нейтральный провод при несимметричной нагрузке трехфазных электрических цепей?
20. Необходим ли нейтральный провод при симметричной нагрузке трехфазных электрических цепей?

### Рейтинг-контроль № 3.

1. Как обозначается на электрических схемах туннельный диод?
2. Как обозначается на электрических схемах варикап?
3. Как обозначается на электрических схемах фоторезистор?
4. Как обозначается на электрических схемах светодиод?
5. Как обозначается на электрических схемах фотодиод?
6. Как обозначается на электрических схемах оптрон?
7. Как обозначается на электрических схемах биполярный транзистор?
8. Как обозначается на электрических схемах полевой транзистор?
9. Как обозначается на электрических схемах стабилитрон?
10. Как обозначается на электрических схемах фототранзистор?
11. Как выглядит выходная характеристика варикапа?
12. Какой участок ВАХ стабилитрона считается рабочим?
13. Как выглядит ВАХ диода?
14. Как называются выходы биполярного транзистора?
15. Как называются выходы полевого транзистора?
16. Изобразите схему р-п-перехода с прямым смещением.
17. Изобразите схему р-п-перехода с обратным смещением.
18. Как выглядит ВАХ туннельного диода?
19. Изобразите схему р-п-перехода с суженным обедненным слоем.
20. Изобразите схему р-п-перехода с расширенным обедненным слоем.

### Вопросы к зачету

1. Электрическая цепь. Схема, элементы. Классификация электрических цепей.
2. Принципиальные электрические схемы и схемы замещения.
3. Двухполюсные активные элементы: источник ЭДС, источник тока.
4. Двухполюсные пассивные элементы: резистивные, индуктивные, емкостные.
5. Параллельно-последовательное соединение элементов электрической цепи.
6. Вольтамперная характеристика. Особые точки ВАХ.
7. Закон Ома для участка цепи с активными элементами.
8. Синусоидальные токи и напряжения, их параметры. Векторная диаграмма.
9. Гармонический ток в сопротивлении R.
10. Гармонический ток в индуктивности L.
11. Гармонический ток в емкости C.
12. Резонанс в R-L-C-цепи.
13. Анализ последовательной электрической цепи.
14. Анализ параллельной электрической цепи.



15. Комплексные характеристики синусоидальной электрической цепи.
16. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
17. Сложная электрическая цепь. I, II закон Кирхгофа.
18. Метод контурных уравнений (метод контурных токов).
19. Метод узловых уравнений (метод узловых потенциалов).
20. Метод эквивалентного генератора.
21. Баланс мощности в электрических цепях.
22. Многофазные цепи. Несвязанные и связанные трехфазные цепи.
23. Линейные и фазные напряжения трехфазных цепей.
24. Двухобмоточный трансформатор. Принцип действия. Конструкции
25. Холостой ход, короткое замыкание трансформатора. Схемы замещения.
26. Классификация генераторов постоянного тока по способам возбуждения.
27. Классификация двигателей постоянного тока по способам возбуждения.
28. Асинхронные двигатели. Характеристики асинхронных двигателей.
29. Синхронные двигатели. Характеристики синхронных двигателей.
30. Электровакуумные устройства. Принцип действия. Диод. Триод.
31. Многоэлектродные электровакуумные лампы. Электронно-лучевые трубки.
32. Полупроводниковые устройства. Принцип действия.
33. Выпрямительные диоды. Импульсные и туннельные диоды, стабилитроны.
34. Светодиоды, фотодиоды, оптроны, варикапы
35. Биполярные и полевые транзисторы. Принцип действия.
36. Интегральные микросхемы.
37. Конструктивная иерархия электронных устройств.
38. Электронная ячейка. Монтаж элементов на печатные платы.
39. Печатные платы.
40. Тиристоры.
41. Операционный усилитель.
42. Выпрямитель. Структурная и принципиальная схема.
43. Усилители напряжения. Принципиальная схема.
44. Электронные устройства: стабилизаторы, инверторы.

Самостоятельная работа студентов заключается в освоении компьютерных технологий, в изучении математических пакетов MathCad и MATLAB, используемых при расчетах сложных электрических цепей.

Контроль за выполнением СРС проводится на защите расчетно-графической работы и учитывается при рейтинг-контролях. Самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методическими материалами:

- методическими указаниями по выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Электротехника и электроника»,
- учебной литературой по программированию в математических пакетах MathCad и MATLAB;
- Интернет-ресурсами.

Вопросы для СРС:

1. Как организовать ввод матрицы в математическом пакете?
2. Как организовать вывод графика в математическом пакете?
3. Как осуществить формирование отчета?
4. Как считать данные из файла?
5. Как записать данные в файл?
6. Как встроить рисунок в рабочее поле математического пакета?
7. Как записать комментарий в рабочем поле математического пакета?
8. Как организовать решение системы алгебраических уравнений в математическом пакете?



9. Как привязать единицу измерения к переменной в математическом пакете?
10. Как проиндексировать переменную в математическом пакете?

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) основная литература:

1. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин - М.: ДМК Пресс, 2011.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746881.html>
2. Промышленная электроника [Электронный ресурс] / Пер Дж. - М.: ДМК Пресс, 2011.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744788.html>
3. Андрианов, Д. П. Мет. указания к лаб. работам по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : / Д. П. Андрианов, В. И. Афонин - Владимир: ВлГУ, 2014  
<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3785/1/00509.doc>

б) дополнительная литература:

1. Дьяконов В.П. Энциклопедия компьютерной алгебры. –М.: ДМК-Пресс, 2010.  
<https://vlsu.bibliotech.ru/?SearchType=User@BasicSearchString=MathCad@ViewMode=false@Packind=O@Page=1>
2. Андрианов, Д. П. Мет. указания к лаб. работам по дисциплине "Электроника" Часть 2. / Д. П. Андрианов, В. И. Афонин ; - Владимир : ВлГУ, 2014  
<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4086/1/00562.doc>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Microsoft Office 2007
2. MathCad 14
3. MATLAB R2010b
4. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746881.html>
5. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744788.html>
6. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3785/1/00509.doc>
7. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4086/1/00562.doc>
8. <http://chemometrics.ru/materials/textbooks/matlab.htm>
9. <http://www.exponenta.ru/soft/mathcad/usersguide/0.asp>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**


Лекции читаются в аудитории кафедры «Химическая технология» (ауд. 3056-1), оборудованной электронным проектором с использованием комплекта слайдов по дисциплине «Электротехника и электроника».


Лабораторные работы проводятся в лаборатории кафедры «Электротехника и электроэнергетика» (516-3), оборудованной специализированными универсальными стендами УИЛС.


Для выполнения рейтинг-контрольных работ и подготовки отчетов по лабораторным работам студенты могут воспользоваться офисным ПО Microsoft Office 2007.

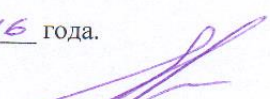
Для выполнения практических расчетных заданий студенты могут воспользоваться математическими пакетами MathCad 14 и Matlab R2010d.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.01 Химическая технология и профилю подготовки Технология и переработка полимеров

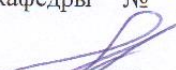
Рабочую программу составил доцент кафедры ЭтЭн  Д.П. Андрианов

Рецензент (ы)  
(представитель работодателя Нач. ПО ООО «МФ-Электро»  Ю.С. Чебрякова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и электроэнергетики  
протокол № 1 от 2.09.16 года.  
Заведующий кафедрой  
д.т.н., проф.  С.А. Сбитнев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления  
протокол № 1 от 5.09.16 года.  
Председатель комиссии  
д.т.н., проф.  Ю.Т. Панов

Программа переутверждена:

на 2018/19 учебный год. Протокол заседания кафедры № 1 от 3.09.18 года.  
Заведующий кафедрой 

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по бакалаврской дисциплине «Электротехника и промышленная электроника»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: общий

Составитель: Нач. ПО ООО «МФ-Электро» Ю.С. Чебрякова.

При изучении дисциплины студенты приобретают теоретические и практические знания, необходимые для базовой части профессиональной подготовки бакалавров в такой степени, чтобы в дальнейшей профессиональной деятельности они могли выбрать необходимое электротехническое оборудование, электроизмерительные устройства, знали основные типы и принцип работы различных электрических машин и аппаратов, область применения и эффективное использование в различных отраслях промышленности.

Наиболее прогрессивной составляющей содержания дисциплины является изучение студентами методов расчета электрических цепей с использованием современных программных средств.

В содержании дисциплины также большое внимание уделяется выработке навыков ориентации в современной номенклатуре обозначений электротехнических элементов и оборудования, умению пользоваться электротехнической литературой при расчёте электрических цепей и выборе электротехнического оборудования, участвующего в технологическом процессе различных отраслей промышленности.

На основании изложенного считаю, что рабочая программа по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» соответствует требованиям подготовки бакалавра по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Рецензент:

Нач. ПО ООО «МФ-Электро»



Ю.С. Чебрякова

Подпись удостоверяю