

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Высшая школа управления и инноваций



УТВЕРЖДАЮ
и.о.декана
/В.В.Печковская /
«12» февраля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

БАКАЛАВРИАТ

27.03.05 "ИННОВАТИКА"

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Советом факультета

(протокол № 2, 12 февраля 2019 г.)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 27.03.05 «Инноватика» , 27.04.05 "Инноватика" (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение 2016, 2017, 2018, 2019.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к математическому и естественнонаучному блоку базовой части программы бакалавриата, 2 год обучения

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:
освоение дисциплин: «Математика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Информационные технологии и компьютерное моделирование».

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины (модуля):

УК-1.Б Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации.

УК-5.Б Способность в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах естествознания.

УК-13.Б Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах.

ОПК-3.Б Способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности.

ОПК-4.Б Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-5.Б Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту.

ОПК-7.Б Способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.

ПК-5.Б Способность применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов.

ПК-8.Б способность готовить в соответствии с имеющимися требованиями презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов для представления на конференции или публикации в печатном издании.

ПК-10.Б Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту.

ПК-13.Б способность использовать информационные технологии и инструментальные средства (пакеты прикладных программ) при разработке инновационных проектов.

ПК-14.Б Способностью разрабатывать и оценивать компьютерные модели исследуемых процессов и систем.

ПК-15.Б Способность конструктивно мыслить, анализировать, обосновывать и выбирать оптимальные варианты проектных, конструкторских и технологических решений.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

В результате изучения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей;
- методы измерения электрических и магнитных величин;

- устройство и принцип работы трансформаторов, трехфазных асинхронных и синхронных машин и машины постоянного тока;
- основные режимы работы электротехнического оборудования

Уметь:

- составлять простые электрические схемы на монтажном и виртуальном рабочем столе;
- грамотно применять в своей работе электротехнические устройства и приборы.
- правильно использовать законы электротехнического анализа и расчёта возникающих задач при проектировании и эксплуатации простейших электрических систем и их устройств

Владеть:

- базовыми навыками при работе с основными электротехническими приборами и оборудованием;
- базовыми приёмами расчёта простейших электрических схем
- навыками адекватной формулировки задач, решаемых методами излагаемыми в курсе;
- навыками применения средств и методов вычислительной техники.

4. **Формат обучения:** очный.

5. **Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, в том числе 32 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 40 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. **Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) виды контактной работы, часы			
		Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*	Всего	
Тема 1 Цепи постоянного тока.	40	10	10	20	20
Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей постоянного тока. Расчет сложных цепей постоянного тока по 1-му и 2-му законам Кирхгофа. Баланс мощности цепи постоянного тока.					
Тема 2 Электрические цепи однофазного тока	40	10	10	20	20
Синусоидальные ток, напряжение и их действующие значения. Цепь с последовательным соединением R, L, C при синусоидальном напряжении. Цепь с параллельным соединением R, L, C при синусоидальном напряжении. Векторные диаграммы цепей синусоидального тока. Резонанс в цепи из элементов R, L, C (резонанс					

напряжений), (резонанс токов).					
Тема 3 Трехфазные электрические цепи.	36	10	8	18	18
Асинхронный двигатель					
Синхронные компенсаторы.					
Тема 4 Элементы импульсной и цифровой электроники	24	6	6	12	12
Текущий контроль успеваемости	4		2	2	2
Промежуточная аттестация - экзамен					
ИТОГО	144	36	36	72	72

7. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

I. Вопросы к контрольной работе

1. Уравнение Кирхгофа.
2. Рассчитайте эквивалентное сопротивление схемы, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100 \text{ Ом}$.
3. Каковы основные характеристики последовательного и параллельного соединения резисторов?
4. Рассчитайте эквивалентное сопротивление цепи, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 30 \text{ Ом}$.
5. Проанализируйте, как изменится общая сила тока в цепи, если к двум последовательно соединенным резисторам параллельно подсоединить третий резистор (напряжение на зажимах цепи остается неизменным)?
6. Проанализируйте, как изменится общая сила тока в цепи, если один из двух последовательно соединенных резисторов зашунтировать (напряжение на зажимах цепи остается неизменным)?
7. Закон Ома для цепей переменного тока.
8. Соединение элементов 3-х фазной цепи звездой.
9. Соединение элементов 3-х фазной цепи треугольником.
10. Мощность однофазных цепей постоянного тока.
11. Как соединить фазы приемника треугольником?
12. Какова зависимость между фазными и линейными токами и напряжениями при соединении симметричной нагрузки треугольником?
13. Чему равна мощность приемника при соединении его треугольником?
14. Как изменяются фазные и линейные токи и напряжения симметричной нагрузки, соединенной треугольником при обрыве линейного провода?
15. Какова наиболее важная особенность соединения треугольником?
16. Как выглядит векторная диаграмма токов и напряжений несимметричной активной нагрузки приемника при соединении его фаз треугольником?
17. Напишите закон Ома для схемы с параллельным соединением катушки индуктивности и емкости. Запишите в развернутом виде формулы активной, реактивной и полной проводимости.
18. Что такое резонанс токов и каково его условие?
19. Напишите формулу резонансной частоты реального контура.
20. Почему в момент резонанса токи в ветвях достигают значений во много раз превышающих ток в неразветвленной части цепи?

21. Почему в неразветвленной части цепи идеального параллельного LC-контура отсутствует ток?
22. Запишите формулы полной, реактивной и активной мощностей и проанализируйте их значение в момент резонанса.
23. Что такое коэффициент мощности и как его можно улучшить?
24. Как соединить фазы приемника звездой?
25. Какова зависимость между линейными и фазными токами и напряжениями при соединении симметричной нагрузки звездой?
26. Чему равен ток в нейтральном проводе при симметричной и несимметричной нагрузках?
27. Как изменяются линейный и фазные токи и напряжения симметричной системы (без нейтрального провода): при обрыве линейного провода, при коротком замыкании фазы?
28. Приведите примеры однородной, равномерной и симметричной нагрузок?
29. Почему нельзя осветительную нагрузку включать звездой без нейтрального провода?

II. Пример задания для контрольной работы

1. Руководствуясь ВАХ биполярного транзистора рассчитать его h параметры.
2. Руководствуясь ВАХ полевого транзистора рассчитать его параметры (S , \square , \square , \square , \square , R_i).
3. Расшифровать условное обозначение элемента (резистор, конденсатор, диод, транзистор, тиристор, интегральная микросхема).
4. Записать условное обозначение элемента (резистор, конденсатор, диод, транзистор, тиристор, интегральная микросхема).

Лабораторные работы в рамках практических занятий Темы лабораторных работ подробно представлены в разделе «Содержание дисциплины».

III. Вопросы к экзамену

1. Электрический ток и напряжение. Мгновенная мощность.
2. Идеальные элементы электрической цепи – сопротивление, индуктивность, емкость.
3. Соотношение между током и напряжением в идеальных элементах электрической цепи.
4. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.
5. Расчет простых цепей постоянного тока.
6. Расчет сложных цепей постоянного тока по 1-му и 2-му законам Кирхгофа.
7. Баланс мощностей цепи постоянного тока.
8. Синусоидальные ток, напряжение и их действующие значения.
9. Идеальные элементы цепи синусоидального тока.
10. Цепь с последовательным соединением R , L , C при синусоидальном напряжении.
11. Цепь с параллельным соединением R , L , C при синусоидальном напряжении.
12. Мощность цепи синусоидального тока.
13. Векторные диаграммы цепей синусоидального тока.
14. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока.
15. Баланс мощностей цепи синусоидального тока.
16. Резонанс в последовательной цепи из элементов R , L , C (резонанс напряжений).
17. Резонанс в параллельной цепи из элементов R , L , C (резонанс токов).

18. Особенности расчета цепей синусоидального тока при наличии взаимных индуктивностей.
19. Цепь с трансформаторной связью между катушками.
20. Трехфазные электрические цепи.
24. Нелинейные электрические элементы и их параметры.
25. Графический метод расчета простых нелинейных цепей постоянного тока.
32. Асинхронный двигатель.
33. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
34. Механические характеристики асинхронного двигателя.
35. Пуск асинхронных двигателей.
36. Устройство и принцип действия синхронной машины.
37. Внешние характеристики синхронного генератора.
38. Включение синхронных генераторов на параллельную работу.
39. Пуск в ход синхронных двигателей.
40. Синхронные компенсаторы.
41. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
42. Механическая характеристика двигателя постоянного тока и способы регулирования его частоты вращения.
43. Полупроводниковые диоды и транзисторы.
44. Преобразовательные устройства электропитания аппаратуры.
45. Элементы импульсной и цифровой электроники.
46. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Оптоэлектронные устройства.
47. Измерительные приборы магнитоэлектрической системы. Устройство и принцип действия.
48. Измерительные приборы электромагнитной системы. Устройство и принцип действия.
49. Измерительные приборы электродинамической системы. Устройство и принцип действия.
50. Измерительные приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания тестовые занятия	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения практические контрольные задания	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности)	Отсутствие навыков (владений,	Наличие отдельных навыков (наличие	В целом, сформированные навыки (владения), но	Сформированные навыки (владения), применяемые при

отчет по НИР	опыта)	фрагментарного опыта)	используемые не в активной форме	решении задач
--------------	--------	-----------------------	----------------------------------	---------------

8. Ресурсное обеспечение:

Основная литература:

1. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров [Текст] / О.П. Новожилов. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 653 с.
2. Новожилов, О.П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1.: учебник для академического бакалавриата [Текст] / О. П. Новожилов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 403 с.
3. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата [Текст] / О.П. Новожилов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 247 с.
4. Щука, А. А. Электроника в 4 ч. Часть 3 квантовая и оптическая электроника: учебник для академического бакалавриата [Текст] / А. А. Щука, А.С. Сигов ; отв. ред. А.С. Сигов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 117 с.
5. Электротехника и электроника. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В.П. Лунин; под общ. ред. В. П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 184 с.

Дополнительная литература:

1. Данилов, И.А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / И. А. Данилов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 251 с.
2. Данилов, И.А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / И. А. Данилов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 426 с.
3. Лунин, В.П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум [Текст] / Э. В. Кузнецов ; под общ. ред. В. П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 255 с.
4. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / С.А. Миленина, Н.К. Миленин; под ред. Н.К. Миленина. – М.: Юрайт, 2017. – 399 с.
5. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: учебник и практикум [Текст] / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин; под общ. ред. В. П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 184 с.

Периодические издания:

1. Электротехника: науч.-техн. журн. / Департамент машиностроения Минпрома Рос. Федерации [и др.] М.: [б. и.], 1930
2. Электричество: теорет. и науч.-практ. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние энергетики, машиностроения, механики и процессов упр., Рос. науч.-техн. о-во энергетиков и электротехников М.: [б. и.], 1880
3. Радиотехника и электроника / Рос. акад. наук М.: Наука, 1956

Интернет-ресурсы:

- URL: <http://electrofaq.com/> - Редактор для построения векторных диаграмм
- URL: <http://electrono.ru/> - Электронный справочник по электротехнике

- Электронный курс «Электротехника и электроника» URL: <http://techn.sstu.ru>
- Описание материально-технического обеспечения.

Для проведения занятий требуется аудитория с маркерной или меловой доской и проекционным оборудованием (компьютер и проектор; компьютер и электронная доска).

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель (преподаватели)

Смирнов Илья Николаевич, старший преподаватель

11. Автор (авторы) программы

Смирнов Илья Николаевич, старший преподаватель