Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.06.2024 16:27:04
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Московский политехнический университет»

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета

Информационных технологий

_____ / Демидов Д.Г. /

« 15 » февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

«РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СХЕМОТЕХНИКА»

Направление подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Образовательная программа (профиль):

«Разработка инженерного программного обеспечения»

Год начала обучения:

2024

Уровень образования:

бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Москва, 2024

Разработчик(и):

Доцент, кафедры «СМАРТ-технологии»
к.т.н. / А.В. Толстиков /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «СМАРТ-технологии»,
к.т.н. / Е.В. Петрунина /

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К **основным целям** освоения дисциплины относится:

- закрепление получаемых в семестре знаний и навыков на практике;
- формирование взаимосвязей, получаемых в семестре знаний и навыков с изученными ранее и изучаемых параллельно с данной дисциплиной;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра.

К **основным задачам** дисциплины относятся:

- Способность проектировать и разрабатывать программные решения в области трехмерного моделирования и САПР и интегрировать их в деятельность предприятия
- изучение и освоение теоретического материала, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- выполнение предоставленных практических заданий различных форм, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- самостоятельная работа над тематикой дисциплины для формирования компетенций основной образовательной программы (далее, ООП).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Разработка электронных устройств и схемотехника» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, в модуль «Инженерные дисциплины». Ее изучение обеспечивает изучение дисциплин:

В основной части: Комплексная математика и дифференциальные уравнения.

В части, формируемой участниками образовательных отношений: Системы автоматизированного проектирования электротехники и электроники.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	ПК-5. Способен проектировать и разрабатывать программные решения в области систем автоматизированного проектирования и другого инженерного программного обеспечения	ИПК-5.1. Знать: принципы симуляции физической среды в том числе с использованием систем инженерного анализа; основные принципы сопротивления материалов, газо- гидродинамических, теплообменных процессов, свойства материалов, различных сред; ИПК-5.2. Уметь: использовать современные САПР и специализированное программное обеспечение для задач инженерного анализа, технологической подготовки производства, сопровождения жизненного цикла изделия;

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часов (из них 90 часа – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **третьем** семестре выделяется 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часов (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Содержание и темы лекций представлены в следующей таблице

Л-1	**Линейные цепи постоянного тока**	2 ак. часа
Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции: Введение в электротехнику и ее задачи. Электрические цепи и схемы. Элементы электрических цепей и схем. Топологические понятия. Приемники электрической энергии. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Источники электрической энергии		
Контрольные вопросы: 1. Понятие электротехники 2. Простейшие цепи и схемы примеры 3. Закон Ома 4. Закон Джоуля-Ленца 5. Какие виды источников электрической энергии вы знаете?		
Л-2	**Баланс мощности в цепи постоянного тока. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов**	2 ак. часа

Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции:
Расчет разветвленных цепей постоянного тока с использованием
различных методов расчета (Законы Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых потенциалов)

Контрольные вопросы:

6. Мощность?
7. Описать метод контуров
8. В чем отличие от двух узлов
9. Узловые потенциалы
10. Законы Кирхгофа

Л-3	**Синусоидальный ток в цепи. Основные расчетные соотношения, графики мгновенных значений. Активное, индуктивное и емкостностное сопротивления. Понятие о топографической диаграмме**	2 ак. часа

Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции: Применение различных методов расчета в комплексной форме разветвленных цепей синусоидального тока

Контрольные вопросы:

11. Топографическая диаграмма
12. Различные методы расчета
13. Синусоидальный ток в цепи R,L,C
14. Активное, индуктивное и емкостностное сопротивления

Л-4	**Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей.** **Резонансные режимы в последовательном и параллельном контурах. Способы достижения резонанса. Добротность контура. Частотные характеристики и резонансные кривые**	2 ак. часа

Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции:
Применение различных методов расчета в комплексной форме разветвленных цепей синусоидального тока

Контрольные вопросы:

15. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности.
16. Треугольник мощностей.
17. Резонанс. Способы его достижения
18. Характеристики и добротность

Л-5	**Понятие о трехфазных цепях. Линейные и фазные напряжения и токи.**	2 ак. часа

Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции:
Методы расчета трехфазных цепей при соединении в звезду и треугольник при симметричной и несимметричной нагрузке. Измерение активной мощности в трехфазных цепях

Контрольные вопросы:

17. Трехфазные цепи
18. Виды соединения
19. Как изменить мощность в трехфазной цепи

Л-6	**Задачи переходного процесса при коммутации в цепи.**	2 ак. часа

Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции: Законы коммутации. Классический метод расчета п.п. в цепях 1-го порядка. Принужденный и свободный режимы		
Контрольные вопросы: 20. Законы коммутации 21. Что такое коммутация? 22. Виды расчетов п.п.в цепях 23. Виды режимов		
Л-7	**Классический метод расчета п.п. в цепях 2-го порядка**	2 ак. часа
Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции: Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого и второго порядка		
Контрольные вопросы: 24. Трехфазная цепь синусоидального тока 25. Переходные процессы при разрядке конденсатора 26. Отличие цепи первого и второго порядка		
Л-8	**Последовательное и параллельное соединение нелинейных элементов. Расчет разветвленной цепи с двумя узлами**	2 ак. часа
Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции: Включение нелинейных элементов в последовательное и параллельное подключение. Расчет разветвленной цепи с двумя узлами		
27. Последовательное и параллельное соединение 28. Разветвленная цепь с двумя узлами 29. Нелинейные элементы		
Л-9	**Типы проводимости. Образование р-п перехода. полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы.**	2 ак. часа
Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции: Типы проводимости. Образование р-п перехода. полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы.		
Контрольные вопросы: **30. Диод.Виды диодов** **31. Биполярные и полевые транзисторы** **32. Образование р-п перехода** **33. Типы проводимости**		

Календарный график дисциплины

№	Раздел	Недели	Виды учебной работы, ак. часы					Форма промежуточной аттестации
			Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Консультации	Самостоятельная работа	
1	Линейные цепи постоянного тока	1-2	2		4		10	
2	Баланс мощности в цепи постоянного тока. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов	3-4	2		4		10	
3	Синусоидальный ток в цепи. Основные расчетные соотношения, графики мгновенных значений. Активное, индуктивное и емкостностное сопротивления. Понятие о топографической диаграмме	5-6	2		4		10	
4	Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей.	7-8	2		4		10	
5	Резонансные режимы в последовательном и параллельном контурах. Способы достижения резонанса. Добротность контура. Частотные характеристики и резонансные кривые	9-10	2		4		10	
6	Понятие о трехфазных цепях. Линейные и фазные напряжения и токи.	11-12	2		4		10	
7	Задачи переходного процесса при коммутации в цепи.	13-14	2		4		10	
8	Классический метод расчета п.п. в цепях 2-го порядка	15-16	2		4		10	
9	Последовательное и параллельное соединение	17-18	2		4		10	

	нелинейных элементов. Расчет разветвленной цепи с двумя узлами							
	Промежуточная аттестация							Э
	ИТОГО по дисциплине:		**18**		**36**		**90**	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся:

- посещение лекций;
- индивидуальные и групповые консультации студентов преподавателем, в том числе в виде защиты выполненных заданий в рамках самостоятельной работы;
- посещение профильных конференций и работа на мастер-классах экспертов и специалистов индустрии.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов составляет 50% от общего объема дисциплины и состоит из:

- повторения и систематизации лекционного материала;
- чтения литературы и освоения дополнительного материала в рамках тематики дисциплины;
- подготовки к текущей аттестации;
- подготовки к промежуточной аттестации.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- лекции, семинары и практические занятия, экзамен

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель:	**Критерии оценивания**			
	Допороговое значение	**Пороговое значение**		
	2	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.
УМЕТЬ	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять действия, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3). Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях

		оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	нестандартные ситуации.	повышенной сложности.
ВЛАДЕТЬ	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3).	Обучающийся в неполном объеме владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3). Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3). Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации определена в п 5.6 «Положении о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», утвержденным приказом ректора Московского политехнического университета от 31.08.2017 № 843-ОД. В случае внесения изменений в документ или утверждения нового Положения, следует учитывать принятые правки.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. При этом используется балльно-рейтинговая система, включающая следующие критерии оценки.

Критерий	Значение критерия
Выполнение и защита лабораторных работ в срок	+20 баллов за каждую защищенную на отлично лабораторную работу; +15 балл за каждую защищенную на хорошо лабораторную работу. Максимальное значение критерия – не более 80 баллов.
Невыполнение и/или не защита (защита с оценкой «неудовлетворительно») лабораторных работ.	-20 баллов за одну лабораторную работу; -50 баллов, за две, три или четыре лабораторных работы; - 100 баллов за пять и более лабораторных работ.
Выполнение экзаменационного задания	Максимальное значение критерия – 20 баллов.

Максимальная сумма набираемых по дисциплине баллов – 100. С началом каждого нового семестра изучения дисциплины, набранные баллы обнуляются и рейтинг студента ведется заново. Перевод набранных баллов в оценку промежуточной аттестации производится согласно следующей таблице.

Оценка по балльно-рейтинговой системе	Оценка по итоговой аттестации
0 … 49	Неудовлетворительно
50 … 59	Удовлетворительно
60 … 75	Хорошо
76 … 100	Отлично

Шкалы оценивания результатов лабораторных работ, курсовых работ, курсовых проектов

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Задание выполнено полностью и в срок. Отсутствуют ошибки в полученном результате. При процедуре защиты студент уверенно отвечает на контрольные вопросы, оперирует приобретенными знаниями и умениями, объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с любыми незначительными изменениями в задании.
Хорошо	Задание выполнено полностью и в срок. Присутствуют незначительные ошибки в полученном результате. При процедуре защиты студент правильно отвечает на вопросы о ходе работы, оперирует приобретенными знаниями и умениями, однако возможны незначительные ошибки на дополнительные вопросы, в

	том числе и на вопросы для самоконтроля. Студент объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с большинством незначительных изменений в задании.
Удовлетворительно	Задание выполнено либо со значительными ошибками, либо с опозданием. При процедуре защиты студент некорректно отвечает на некоторые дополнительные вопросы, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Студент объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с лишь некоторыми незначительными изменениями в задании.
Неудовлетворительно	Задание полностью не выполнено, либо выполнено не в срок и с грубыми ошибками. При процедуре защиты студент некорректно отвечает на большинство дополнительных вопросов, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Не может объяснить этапы выполнения задания, характеристики и свойства полученного результата, причины и взаимосвязи между ними, исходными данными и своими действиями. Неспособен доработать полученные результаты в соответствии с незначительными изменениями в задании.

Задание экзамена

Задание экзамена выполняется студентом индивидуально, по итогам изучения дисциплины или ее части. При этом достижение порогового результата работы над зачетным заданием соответствует описанному в п. 3 данного документа этапу освоения соответствующих компетенций на базовом или продвинутом уровне.

Базовый уровень: способность выполнять полученное задание, применяя полученные знание и умения на практике, владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания.

Продвинутый уровень: способность выполнять полученное задание и решать самостоятельно сформированные задачи, применяя полученные знание и умения на практике. Уверенно владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания, комбинировать их между собой и с индикаторами других компетенций для достижения проектных результатов.

Форма зачетного задания выбирается преподавателем и утверждается на заседании кафедры. Экзамен может проходить в следующих формах и с использованием следующих оценочных средств.

Форма	Представление оценочного средства в ФОС
Устная.	Банк контрольных вопросов, соответствующих отдельным темам дисциплины (см. п. 4 настоящего документа). Вопросы формируют зачетный билет (см. ниже), состоящий из теоретических вопросов и практических заданий (типовые практические задания представлены ниже). Билеты, включая вопросы и практические задания, формируются преподавателем и утверждаются на заседании кафедры. В них могут быть включены дополнительные контрольные вопросы и задания, не требующие у студентов наличия не формируемых данной дисциплиной компетенций или более высоких этапов сформированности формируемых. Для ответа на каждый вопрос и для решения любого практического задания студент должен находится на требуемом для данной дисциплине уровне сформированности всех соответствующих ей компетенций: каждый вопрос и задание проверяет уровень сформированности всех соответствующих данной дисциплине компетенций.
Письменная.	Оценочное средство полностью соответствует оценочным средствам устной формы задания.

Типовые вопросы к экзамену

1. Топологические элементы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Пассивные элементы цепи: резистор, индуктивность, емкость. Активные элементы в цепи: источник ЭДС, источник тока.
2. Закон Ома, законы Кирхгофа. Составление полной системы уравнений по законам Кирхгофа для электрической цепи. Баланс мощности в цепи постоянного тока.
3. Методы расчета линейных цепей: метод контурных токов. метод узловых потенциалов, метод наложения, метод эквивалентного источника (генератора).
4. Передача мощности от активного двухполюсника в нагрузку. Линейные соотношения в электрических цепях.
5. Нелинейные эл. цепи постоянного тока. Классификация ВАХ нелинейных элементов. Статическое и дифференциальное сопротивления.
6. Применение метода эквивалентных характеристик при расчете цепи с последовательным соединением нелинейных элементов.
7. Параллельное соединение нелинейных элементов.
8. Эквивалентные ВАХ нелинейных активных двухполюсников.
9. Графический расчет разветвленной нелинейной цепи с двумя узлами.
10. Применение метода эквивалентного источника при расчете цепи с одним нелинейным элементом. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока

11. Параметры синусоидального сигнала: амплитуда, частота, период, начальная фаза. Действующее значение синусоидального сигнала. Измерение напряжений и токов в цепи синусоидального тока.
12. Соответствие между синусоидальными сигналами И ИХ комплексами. Формы представления комплексных чисел. Переход от одной формы к другой. Действия с комплексами.
13. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
14. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость пассивного двухполюсника. Активная составляющая сопротивления (проводимости), реактивная составляющая сопротивления (проводимости), полное сопротивление (проводимость). Треугольник сопротивлений (проводимостей).
15. Мощности в цепи синусоидального тока: мгновенная мощность, активная, реактивная, полная мощности. Комплексная мощность. Измерение активной мощности с помощью ваттметра. Коэффициент мощности. Треугольник мощностей. Комплексная мощность. Баланс комплексных мощностей.
16. Активно-индуктивная цепь. Диаграмма токов и напряжений.
17. Активно-емкостная цепь. Диаграмма токов и напряжений.
18. Цепь, состоящая из последовательного соединения резистора, индуктивности и емкости. Диаграмма токов и напряжений.
19. Резонанс напряжений в последовательном RLC-контуре.
20. Резонанс токов в параллельном RLC-контуре.
21. Трехфазные электрические цепи. Определение трехфазной цепи. Способы соединения обмоток генератора и нагрузки (в звезду и треугольник). Линейные и фазные напряжения и токи.
22. Методы расчета трехфазных цепей при соединении в звезду и треугольник при несимметричной и симметричной нагрузке.
23. Измерение активной мощности в трехфазных цепях.
24. Биполярные транзисторы.
25. Полевые транзисторы.
26. Тиристоры.
27. Электронные усилители.
28. Усилителъный каскад с общим эмиттером.
29. Температурная стабилизация каскада с общим эмиттером.
30. Обратные связи в усилителях.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1.Тиличенко, М. П. Электротехника, электрические машины и аппараты : учеб. пособие / М. П. Тиличенко, С. А. Грачев. – Гомель : ГГТУим. П. О. Сухого, 2009. – 342 с.
2. Электротехника / Б. А. Волынский [идр.]. – Л. : Энергоатом-издат, 1989. – 528 с.
3. Касаткин, А. С. Электротехника : учеб. длявузов / А. С. Ка-саткин. – М. : Академия, 2005. – 525 с.

4. Драхсел, Р. Основы электроизмерительной техники / Р. Драх-сел ; пер. снем. подред. В. Ю. Кончаловского. – М. : Энергоиздат, 1982.
5. Елкин, В. Д. Электрические аппараты / В. Д. Елкин, Т. В. Ел-кина. – Минск : ДизайнПРО, 2003. – 168 с. 6. Алиев, И. И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию : учеб. пособиедлявузов / И. И. Алиев. – 2-еизд., доп. – М. : Высш. шк., 2000. – 255 с.
7. Алиев, И. И. Электротехнический справочник / И. И. Алиев. – 4-еизд., испр. – М. : Радио-Софт, 2004. – 384 с.
8. Гусев, В. Г. Электроника / В. Г. Гусев. – М. : Высш. шк., 1991. – 615 с.
9. Соломахин, Н. М. Логические элементы ЭВМ : практ. посо-бие для вузов / Н. М. Соломахин. – М. : Высш. шк., 1991. – 160 с
10. Миловзоров О.В. Электроника: Уч. пособие для вузов / Миловзоров О.В., 11.Панков И.Г. М:, Высшая школа, 2006. -288с.; -ISBN 5-06-004428-92.
12.Бородин И.Ф. Основы электроники: Уч. пособие для вузов / Бородин И.Ф., Шогенов А.Х., Судник Ю.Ф. М.: КолосС, 2009. –207с.; -ISBN 978-5-9532-0712-63. 13.Лачин В.И. Электроника. Уч. пособие. 3-е изд. / Лачин В.И., Савёлов Н.С. Ростов-на-Дону. Феникс, 2002. –676с.; -ISBN 5-222-0718-X4.
14. Гершунский Б.С. Основы электроники и микроэлектроники: Учебник. 4-е издание: К.: Высшая школа, 1989. –423 с.; ISBN 5-11-001360-85.
15.Немцов М.В. Электротехника и электроника. М:, Высшая школа, 2007. -560 с.; -ISBN078-5-06-005607-56.
16. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника. Уч. пособие для вузов / Жаворонков М.А., Кузин А.В. М.: Академия, 2005.-400с.; -ISBN5-7695-1703-4

7.2. Дополнительная литература

1 Л.А.Бессонов. Теоретические основы электротехники. - М.: ВШ, 1973.- 752с ., ил.
2. Сборник задач по теоретическим основам электротехники: Учеб. посо-бие. / Л.А.Бессонов, И.Г.Демидова, М.Е.Зарудиидр.; Подред. Л.А.Бессонова.- М.: ВШ, 1980 – 472с., ил.
3. Н.М.Белоусова, О.В.Толчеев. Преподавание электротехники. – М.: ВШ, 1988.- 191с., ил.

7.3. Электронные образовательные ресурсы

ЭОР находится в разработке.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лекции студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее

место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

8.2 Требования к программному обеспечению

Для проведения лекционных занятий необходимо следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office 2013/2016

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются *аудиторные занятия, лабораторные работы.*

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к проведению и обрабатывают результаты лабораторных работ, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

3. При организации и проведения экзаменов в практико-ориентированной форме следует использовать утвержденные кафедрой Методические рекомендации.