Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
_____ В.В. Рожков
«26» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки: 12.03.02 «Оптотехника»

Профиль «Оптико-электронные приборы и системы»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата «Оптотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 948.

Программу составил:

уч. степ., звание (или должность) _____ к.т.н., доцент М.Н. Мищенко
подпись ФИО

«24» июня 2020 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Теоретические основы электротехники»
«29» июня 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой «Теоретические основы электротехники»:

_____ В.А.Чернов
подпись ФИО

«02» июля 2020 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Оптико-электронные системы»:

_____ Беляков Михаил Владимирович
подпись ФИО

« 2 » июля 2020 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами

_____ Зуева Елена Владимировна
подпись ФИО

« 2 » июля 2020 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 12.03.02 Оптотехника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи дисциплины изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

ОПК-3 «способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к обязательной части программы.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Физика.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Материаловедение и технология конструкционных материалов,
Оптико-электронные приборы и системы,
Метрология, стандартизация и сертификация.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений	ОПК-3.1 Анализирует результаты экспериментальных исследований и измерений	Знает: методы экспериментальных исследований и измерений Умеет: использовать методы экспериментальных исследований и измерений Владеет: навыками анализа результатов экспериментальных исследований и измерений
	ОПК-3.2 Предлагает методы обработки и представления данных, полученных при измерениях, в т. ч. оптических	Знает: методы обработки и представления данных, полученных при измерениях Умеет: использовать методы обработки и представления данных, полученных при измерениях

		Владеет: навыками обработки и представления данных, полученных при измерениях

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

Индекс	Наименование	Семестр 3										
		Контроль		Академических часов								з. е.
				Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	
Б1.О.09	Электротехника и электроника	Экз	РГР	180	68	34	8	16		86	36	5

ОБОЗНАЧЕНИЯ:
Виды промежуточной аттестации (виды контроля):
Экз - экзамен;
ЗаО - зачет с оценкой;
За – зачет;
Виды работ:
Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;
Лек. – лекционные занятия;
Лаб.– лабораторные работы;
Пр. – практические занятия;
КРП – курсовая работа (курсовой проект);
РГР – расчетно-графическая работа (реферат);
СР – самостоятельная работа студентов;
з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	лекционные занятия 17 шт. по 2 часа: **Тема 1.** Основные определения и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока 1.1. Основные определения, элементы и топологические параметры цепей. Источники и приемники электрической энергии Основные законы электротехники. Обобщенный закон Ома для участка цепи. 1-й и 2-й законы Кирхгофа. 1.2. Постановка задачи расчета сложных цепей постоянного тока. Метод эквивалентных преобразований. Метод наложения. 1.3. Расчет сложных цепей методом, основанным на законах Кирхгофа. Метод контурных токов. 1.4. Расчет сложных цепей методом узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Расчет мощности. Баланс мощностей. **Тема 2.** Линейные цепи синусоидального тока 1.5. Гармоническая функция. Генерирование гармонических ЭДС. Среднее и действующее значение гармонической функции. Цепи с сопротивлением емкостью и индуктивностью при гармоническом воздействии. 1.6. Представление гармонических колебаний в виде проекций вращающихся векторов. Математические операции с гармоническими функциями. Геометрический метод. Метод комплексных амплитуд. Представление гармонических колебаний с помощью комплексных величин. 1.7. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме. Расчет элементарных цепей с сопротивлением, емкостью и индуктивностью методом комплексных амплитуд. Комплексные сопротивления пассивных двухполюсников. Векторно-топографические диаграммы. 1.8. Мощность в цепи гармонического тока. Мгновенная мощность. Активная мощность. Реактивная мощность. Полная мощность. Условие передачи максимума средней мощности от генератора к нагрузке. Коэффициент полезного действия. 1.9. Методы расчета и анализа разветвленных электрических цепей с активными и реактивными сопротивлениями при гармоническом воздействии. **Тема 3.** Цепи со взаимной индуктивностью 1.10. Основные понятия и определения индуктивно связанных цепей. Полярности индуктивно связанных катушек. ЭДС взаимной индукции. Комплексная форма расчета цепи с взаимной индукцией. Коэффициент индуктивной связи. Индуктивность рассеяния. 1.11. Уравнения и схемы замещения трансформатора без ферромагнитного сердечника. **Тема 4.** Цепи трехфазного тока 1.12. Трехфазные электрические цепи. Соединение звездой и треугольником. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Мощность трехфазной электрической цепи при симметричном режиме работы. 1.13. Несимметричный режим работы трехфазной цепи. Мощность трехфазной электрической цепи при несимметричном режиме работы. **Тема 5.** Нелинейные электрические цепи постоянного тока 1.14. Нелинейные элементы и их характеристики. Аппроксимация вольт-амперных характеристик. Сопротивление и проводимость нелинейных резистивных элементов. Нелинейные реактивные элементы. **Тема 6.** Колебательные резонансные цепи и электрические фильтры 1.15. Колебательные резонансные цепи. Последовательный колебательный контур. Резо-

	нанс напряжений. Частотные характеристики и полоса пропускания последовательного колебательного контура. 1.16. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Частотные характеристики и полоса пропускания параллельного колебательного контура. Разновидности параллельного колебательного контура. 1.17. Электрические фильтры. Основные определения и классификация электрических фильтров. Фильтры типа ***k***. Расчетные параметры фильтров типа ***k***.
2	лабораторные работы 2 шт. по 4 часа: 2.1. Активный двухполюсник. Линейные соотношения, №3. 2.2. Простые цепи синусоидального тока, №4.
3	практические занятия 8 шт. по 2 часа: 3.1. Расчет простых цепей постоянного тока. Применение методов контурных токов и узловых потенциалов для расчета цепей постоянного тока. 3.2. Применение эквивалентных преобразований и метода эквивалентного источника для анализа разветвленных цепей постоянного тока. 3.3. Расчет линейных электрических цепей переменного тока. Действия с комплексными переменными. 3.4. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока. Построение векторных диаграмм токов и топографических диаграмм напряжений. Баланс комплексных мощностей. Резонансные режимы. 3.5. Расчета цепей со взаимной индуктивностью. 3.6. Расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. 3.7. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. 3.8. Расчет последовательного и параллельного колебательного контура.
4	расчетно-графическая работа 4.1. Разветвленная цепь постоянного тока 4.2. Разветвленная цепь синусоидального тока
5	Самостоятельная работа студентов: 5.1. Основные определения и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока 5.2. Линейные цепи синусоидального тока 5.3. Цепи со взаимной индуктивностью 5.4. Цепи трехфазного тока 5.5. Нелинейные электрические цепи постоянного тока 5.6. Колебательные резонансные цепи и электрические фильтры

Текущий контроль: опрос, тестирование, защита лабораторных работ, расчетно-графическая работа.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии

1	Лекции	Интерактивная лекция (лекция-визуализация). Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине.
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений.
3	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально. Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде). Допуск к лабораторной работе.
4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Индивидуальные и групповые консультации.
5	Контроль (экзамен)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

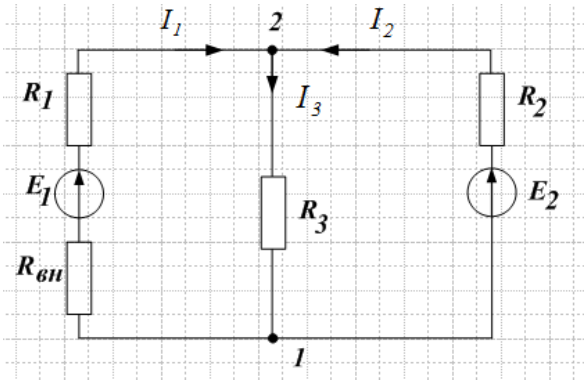
Вопросы для подготовки к экзамену

1. Обобщенный закон Ома для участка цепи. 1-й и 2-й законы Кирхгофа.
2. Метод эквивалентных преобразований. Метод наложения.
3. Расчет сложных цепей методом, основанным на законах Кирхгофа.
4. Метод контурных токов.
4. Расчет сложных цепей методом узловых потенциалов.
5. Метод эквивалентного генератора.
6. Расчет мощности. Баланс мощностей.
7. Среднее и действующее значение гармонической функции.
8. Цепи с сопротивлением емкостью и индуктивностью при гармоническом воздействии.
9. Представление гармонических колебаний в виде проекций вращающихся векторов. Математические операции с гармоническими функциями. Геометрический метод.
10. Метод комплексных амплитуд. Представление гармонических колебаний с помощью комплексных величин.
11. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме.
12. Расчет элементарных цепей с сопротивлением, емкостью и индуктивностью методом комплексных амплитуд. Векторно-топографические диаграммы.
13. Мощность в цепи гармонического тока. Мгновенная мощность. Активная мощность. Реактивная мощность. Полная мощность.
14. Условие передачи максимума средней мощности от генератора к нагрузке. Коэффициент полезного действия.

15. Методы расчета и анализа разветвленных электрических цепей с активными и реактивными сопротивлениями при гармоническом воздействии.
16. Основные понятия и определения индуктивно связанных цепей. Полярности индуктивно связанных катушек. ЭДС взаимной индукции. Коэффициент индуктивной связи.
17. Комплексная форма расчета цепи с взаимной индукцией.
18. Уравнения и схемы замещения трансформатора без ферромагнитного сердечника.
19. Трехфазные электрические цепи. Соединение звездой и треугольником. Симметричный режим работы трехфазной цепи.
20. Мощность трехфазной электрической цепи при симметричном режиме работы.
21. Несимметричный режим работы трехфазной цепи. Мощность трехфазной электрической цепи при несимметричном режиме работы.
22. Нелинейные элементы и их характеристики. Аппроксимация вольт-амперных характеристик. Сопротивление и проводимость нелинейных резистивных элементов.
23. Колебательные резонансные цепи. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений.
24. Частотные характеристики и полоса пропускания последовательного колебательного контура.
25. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов.
26. Частотные характеристики и полоса пропускания параллельного колебательного контура. Разновидности параллельного колебательного контура.
27. Электрические фильтры. Основные определения и классификация электрических фильтров.
28. Фильтры типа *k*. Расчетные параметры фильтров типа *k*.

Типовые задачи

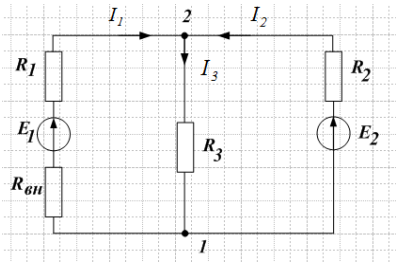
1. Вычислить ток I_3 в цепи методом эквивалентного источника и методом узловых потенциалов.



.

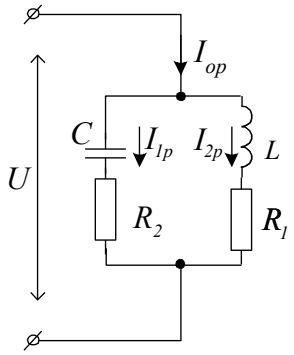
E_1=15В, E_2=12В, R_1=1 Ом, $R_{вн}$=1 Ом, R_2=2 Ом, R_3=2 Ом.

2. Вычислить токи в цепи методом уравнений Кирхгофа и методом наложения.

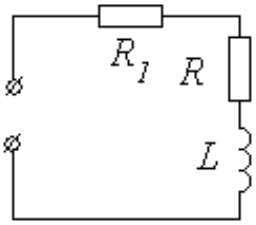


E_1=25В, E_2=14В, R_1=1 Ом, $R_{вн}$=2 Ом, R_2=2 Ом, R_3=3 Ом.

3. Найти резонансную частоту и полное сопротивление параллельного контура, параметры которого равны R_1=9 Ом, R_2= 1 Ом, L=100 мкГн, C=100 пФ. Рассчитать токи проходящие в каждой ветви при резонансе, и выделяемую в контуре мощность, если приложенное напряжение U_m=200 В.

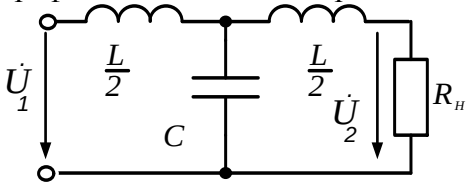


4. Найти выражения мгновенных значений тока в цепи и напряжения на индуктивности. Даны: Uвх(t)=27sin(ωt) В, R_1=100 Ом, L=330 мГн R=400 Ом, f=50Гц.

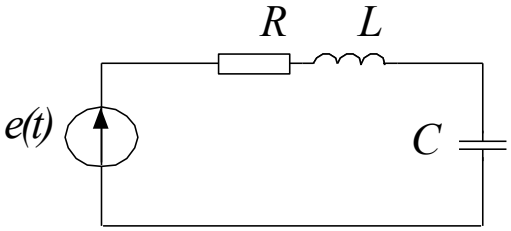


5. Вычислить полную, активную и реактивную мощности участка цепи, образованного последовательным соединением сопротивления, $R = 28\,Ом$, емкости $C = 40\,мкФ$ и индуктивности $L = 25\,мГн$, напряжение на участке: $\dot{U} = \mathbf{220\sqrt{2}\,exp(j100\pi t)}\,\boldsymbol{B}$. Построить векторные диаграммы тока и напряжений на элементах цепи.

6. Вычислить характеристическое сопротивление, частоту среза фильтра низкой частоты, если емкость C=1 мкФ, индуктивность L=0,02 Гн, напряжение генератора $U_1=U_m$=10 В. Построить график зависимости напряжения U_2 на сопротивлении нагрузки от частоты.

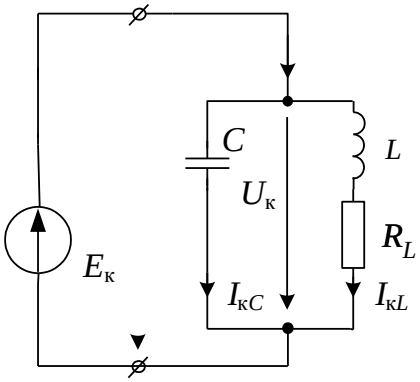


7. Последовательный колебательный контур содержит сопротивление R=3 Ом, индуктивность L=0,02 Гн, емкость C=2 мкФ. Вычислить резонансную частоту, характеристическое сопротивление, добротность, полосу пропускания. Построить зависимость напряжения на конденсаторе от частоты. Построить зависимость тока в цепи от частоты. Напряжение генератора U_m=10 В.

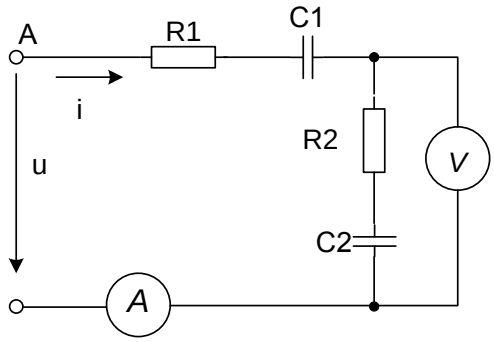


8. Параллельный колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности L=2 мГн, конденсатора C=0,1 мкФ и активного сопротивления R_L=3 Ом, подключен к генератору Ек=10 В. Определить токи в контуре и общей ветви в момент резонанса. Построить график зависимости вход-

ного сопротивления контура от частоты. Вычислить резонансную частоту, характеристическое сопротивление, добротность, полосу пропускания.



9. R1=50 Ом; C1= 60 мкФ; R2=40 Ом; C2= 100 мкФ. Определить показания приборов, построить векторные диаграммы, записать выражения для мгновенных значений тока. Вычислить полную, активную и реактивную мощности участка цепи. Приложенное к участку цепи напряжение: $\dot{U} = 220\sqrt{2}\exp(j100\pi t)B$

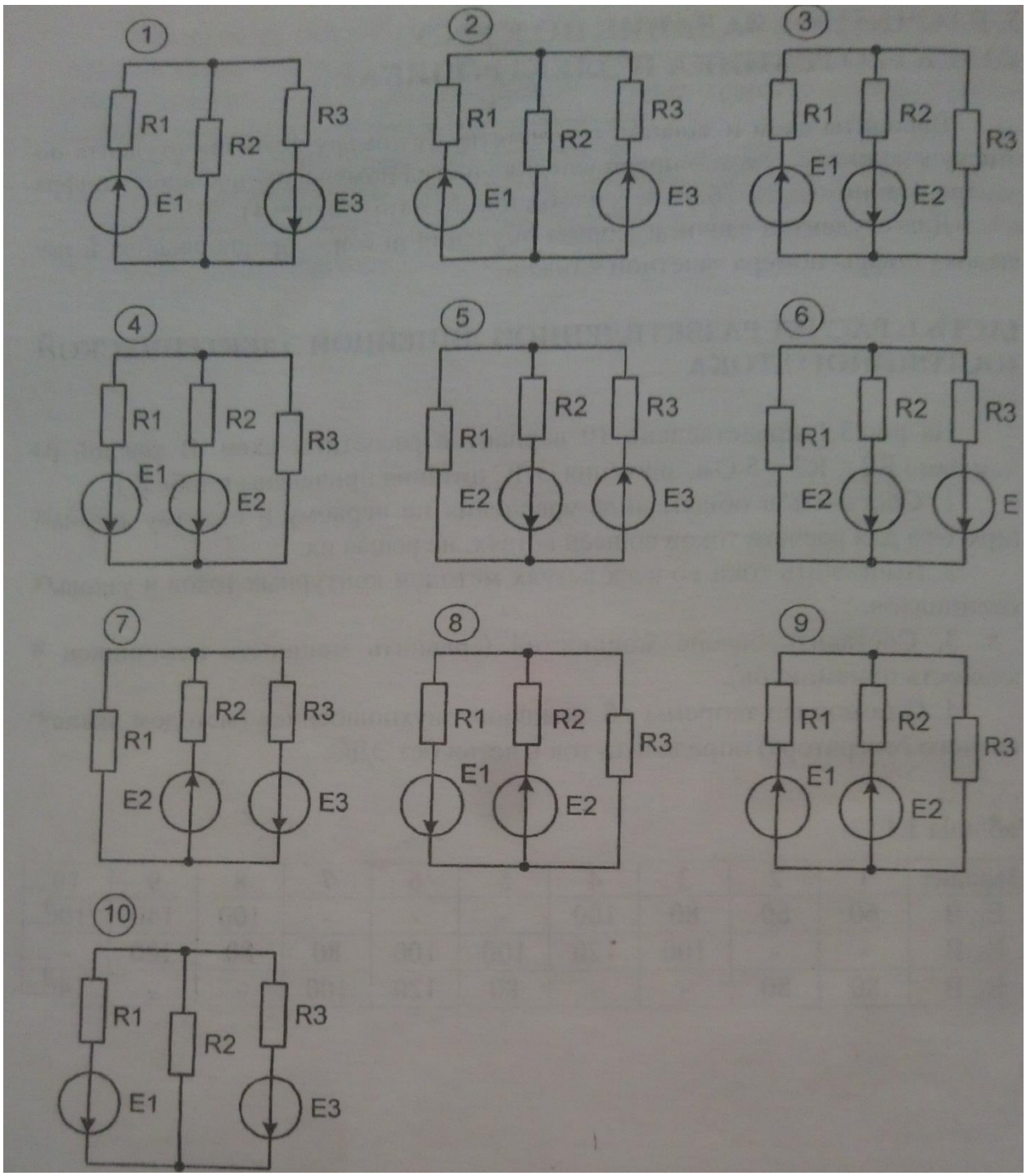


ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Часть 1. «Расчет разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока»

Разветвленная цепь постоянного тока содержит три ветви, два узла, три сопротивления, два источника ЭДС.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E_1, В	60	60	80	100	-	-	-	100	140	100
E_2, В	-	-	100	120	100	100	80	80	100	-
E_3, В	80	80	-	-	80	120	100	-	-	140



1. Составить в общем виде уравнения по первому и второму законам Кирхгофа для расчета токов во всех ветвях, не решая их.
2. Вычислить токи во всех ветвях методом контурных токов и узловых потенциалов.
3. Составить баланс мощностей (сравнить мощность источников и мощность приемников).
4. С помощью теоремы об активном двухполюснике (методом эквивалентного генератора) определить ток в ветви без ЭДС.

Часть 2. «Расчет разветвленной линейной электрической цепи переменного тока».

Напряжение на зажимах изменяется по закону $U=U_m \sin \omega t$. Частота питающего напряжения f=50 Гц.

Параметры цепи	Предпоследняя цифра учебного шифра студента									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
U_m, В	80	100	120	140	150	160	180	200	220	240
R1, Ом	3	4	5	6	7	8	9	10	9	8
R2, Ом	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
L1, Гн	0,02	0,03	0,04	0,05	0,02	0,04	0,05	0,02	0,03	0,04
L2, Гн	0,03	0,05	0,04	0,03	0,02	0,05	0,04	0,03	0,02	0,04
C1, мкФ	200	300	350	450	500	350	400	350	300	200
C2, мкФ	350	400	600	500	600	300	400	600	300	400

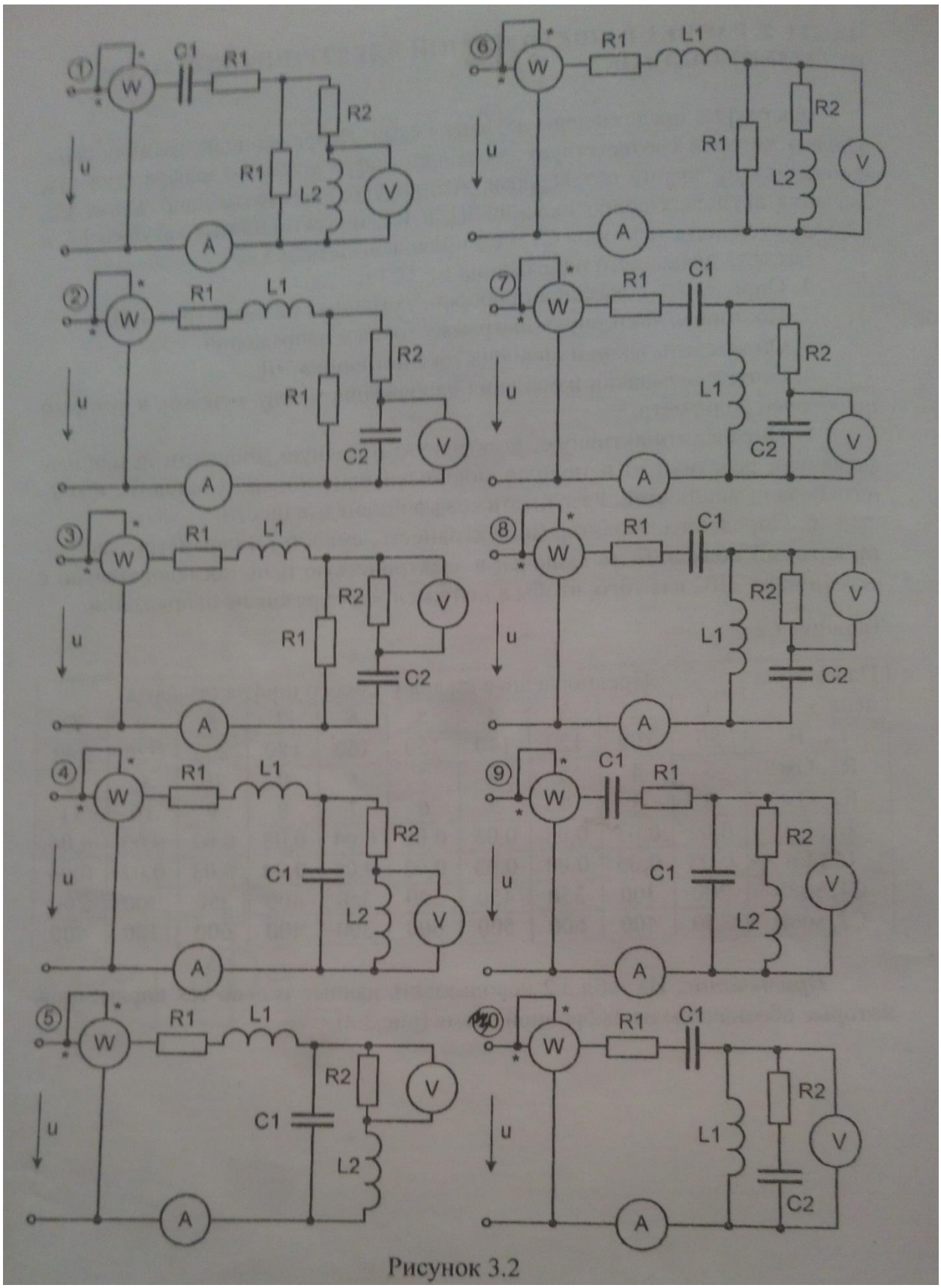


Рисунок 3.2

1. Определить показания приборов, указанных на схеме.
2. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.
3. Определить закон изменения тока источника ЭДС.

4. Определить закон изменения напряжения между точками, к которым подключен вольтметр.
5. Определить активную, реактивную и полную мощности источника; активную, реактивную и полную мощности приемников. Составить и оценить баланс мощностей. Рассчитать коэффициент мощности.
6. Определить характер (индуктивность, емкость) и параметры элемента, который должен быть включен в электрическую цепь последовательно с источником ЭДС для того, чтобы в ней имел место резонанс напряжений

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения *лекционных* занятий, оснащенная:
- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); стационарным проектором

Учебная аудитория для проведения *практический* занятий, оснащенная:
- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональными компьютерами; стационарным проектором

Для проведения занятий лабораторного типа используются специализированные лаборатории: лаборатория А-310, А-315, расположенная по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (лабораторный корпус № 2).

Лаборатория оснащена двенадцатью лабораторными стендами.

В основное оборудование лаборатории входят следующая аппаратура, необходимая для проведения лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника»: генератор сигналов, осциллограф, ламповый вольтметр, индуктивности, сопротивления, емкости, ЛАТР, соединительные провода.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:
- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

Программное обеспечение необходимое для дисциплины Mathcad.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается **доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет** для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Земляков В.Л. Электротехника и электроника: учебник / В.Л. Земляков. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2008. – 304 с. // Универсальная библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=241108 (дата обращения: 05.02.2021). – Доступ из сети Интернет по логину и паролю.

2. Новожилов О.П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1.: учеьник для вузов / О.П. Новожилов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020, 403 с. // Образовательная платформа Юрайт. – URL: https://urait.ru/viewer/elektrotehnika-teoriya-elektricheskih-cepey-v-2-ch-chast-1-451960#page/1 (дата обращения: 05.02.2021). – Доступ из сети Интернет по логину и паролю.

3. Теоретические основы электротехники. Сборник задач; учебное пособие для вузов / Л.А. Бессонов [и др.]: ответственный редактор Л.А. Бессонов. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020, 528 с. // Образовательная платформа Юрайт. – URL: https://urait.ru/viewer/teoreticheskie-osnovy-elektrotehniki-sbornik-zadach-467025#page/2 (дата обращения: 05.02.2021). – Доступ из сети Интернет по логину и паролю.

4. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Под ред.П.А. Бутырина − Москва, изд. дом МЭИ, 2012. т.1 − 594 с., т.2 − 570 с.

Дополнительная литература.

1. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Т.1, 5-е изд. – Санкт−Петербург: Питер, 2006. – 512 с.

2. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 1. – 4-е изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2003. – 463 с.: ил. // Электротехнический интернет-портал. – URL: https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t1.pdf (дата обращения: 05.02.2021)

3. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 2. – 4-е изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2003. – 576 с.: ил. // Электротехнический интернет-портал. – URL: https://www.elec.ru/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t2.pdf (дата обращения: 05.02.2021)

4. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 3. – 4-е изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2003. – 377 с.: ил. // Электротехнический интернет-портал. – URL: https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t3.pdf (дата обращения: 05.02.2021)

5. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи. – 10-е изд. ─ М.: Гардарики, 2002. – 637 с.

6. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушил А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. 5-е изд. − М.: Энергоатомиздат, 1989. − 528 с.

Список авторских методических разработок.

1. Зезюлькин Г.Г. Линейные цепи : лабораторный практикум по курсам «Теоретические основы электротехники», «Электротехника и электроника», «Электротехника» / Г.Г. Зезюлькин,

К.К. Крутиков, В.С. Петров. – [4-е изд., перераб. и доп] . – Смоленск : Филиал ФГБОУ ВО "НИУ МЭИ" в г. Смоленске, 2016. – 63 с.: ил.

2. Крутиков К.К. Линейные и нелинейные цепи. Лабораторный практикум по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Электротехника и электроника», «Электротехника» [Текст]: практ. / К.К. Крутиков, В.С. Петров, Г.Г. Зезюлькин. – Смоленск: РИО филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2018. – 96 с.

3. Зезюлькин Г.Г. Электрические цепи: компьютерный и физический лабораторный практикум: учеб. пособие по курсам «Теоретические основы электротехники», «Электротехника и электроника» / СФ МЭИ ; Г.Г. Зезюлькин, К. К. Крутиков. – Смоленск: СФ МЭИ, 2005. – 186 с.: ил.

4. В.С. Петров, М.А. Кисляков. Теоретические основы электротехники. Методические рекомендации к расчетно-графическим и контрольным работам по дисциплинам «Теоретические основы электротехники» и «Электротехника» (для заочников) [Текст]: методические рекомендации. – Смоленск: РИО филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2018. – 60 с.

5. Зезюлькин Г.Г., Крутиков К.К. Электрические цепи. Компьютерный и физический лабораторный практикум. Учебное пособие по курсам «Теоретические основы электротехники», «Электротехника и электроника», Смоленск, СФМЭИ, 2005г. – 184 с.

6. Зезюлькин Г.Г. и др. Расчетное задание по курсам «ТОЭ», «Электротехника и электроника» как составная часть УМК. Учебное пособие для студентов всех специальностей и факультетов. Под ред. В.В. Рожкова. − Выпуск 1: Смоленск, 2007. – 83 с.

7. Зезюлькин Г.Г. и др. Методические рекомендации по выполнению расчетных заданий по курсам «ТОЭ», «Электротехника и электроника» как составной части УМК. − Выпуск 1: Смоленск, 2007г. – 38 с.

8. Гордиловский А.А. и др. Расчетное задание по курсам «ТОЭ», «Электротехника и электроника» как составная часть УМК. Учебное пособие для студентов всех специальностей и факультетов.− Выпуск 2: Смоленск, 2009– 92с.

9. Гордиловский А.А. и др. Методические рекомендации по выполнению расчетных заданий по курсам «ТОЭ», «Электротехника и электроника» как составной части УМК. − Выпуск 2: Смоленск, 2009г. – 32 с.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10