МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.14
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

направленность (профиль)
Технология машиностроения

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	**Итого**
Форма контроля / **Вид занятий**	экзамен	
Лекции	2	2
Лабораторные	6	6
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	12,35	12,35
Самостоятельная работа	123	123
Контроль	8,65	8,65
Итого	144	144

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0115BB880041AF3E8146B9C2CF87EB62D5
Владелец: Вахнина Вера Васильевна
Действителен: с 02.11.2022 до 02.11.2023

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель, Шлыков С.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

старший преподаватель, Шаврина Н.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☑ Отсутствует

☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31**» августа 2024 г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

«28» сентября 2018 г. _____ Н.Ю. Логинов

(подпись) *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 3 от «28» сентября 2018 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование представлений о современных способах получения электрической энергии, ее эффективном использовании в технологических процессах машиностроительных производств, систем автоматизации, управления, контроля и диагностики продукции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: ««Теория автоматического управления», «Автоматизация технологических процессов в машиностроении» «Системы активного контроля».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Планируемые результаты обучения**
(ОК-5) способность к самоорганизации и самообразованию		Знать: основные термины и определения дисциплины.
		Уметь: работать с информацией из различных источников и осуществлять её эффективный поиск.
		Владеть: навыками к обобщению, анализу и восприятию технической информации.
(ОПК-1) способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда		Знать: законы электрических и магнитных цепей; принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов и электрических машин.
		Уметь: правильно выбирать необходимые электротехнические устройства и электрические машины применительно к конкретной задаче.
		Владеть: навыками использования измерительной техники в эксперименте.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Расчет электрических цепей постоянного тока	Ср.	1.1. Элементы и режимы работы электрической цепи.	5	5	2		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Ср.	1.2. Закон Ома для участка цепи. Метод "свертывания". Понятие об активном двухполюснике.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Лаб.	1.3. Последовательное, параллельное и смешанное соединение пассивных элементов	5	2	5		отчет по лабораторной работе №1
	Ср.	1.4. Топология электрических цепей. Законы Кирхгофа и их применение. Мощность. Уравнение баланса мощностей.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Пр.	1.5. Анализ линейных электрических цепей постоянного тока	5	2	10		комплект заданий, проверяемых вручную
	Ср.	1.6. Нелинейные электрические цепи: методы расчета, статическое и дифференциальное сопротивления.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Ср.	1.7. Оформление отчета по лабораторной работе и практического задания	5	22,5			отчет по лабораторной работе №1, практическое задание №1
Раздел 2. Расчет электрических цепей переменного тока	Лек.	2.1. Анализ линейных цепей постоянного и переменного тока.	5	2			тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	2.2. Генератор переменного тока. Параметры и способы представления синусоидальных величин.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Ср.	2.3. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Пр.	2.4. Анализ линейных цепей однофазного синусоидального тока	5	2	9		практическое задание №2
	Ср.	2.5. Пассивный двухполюсник в цепи переменного тока. Частотные свойства электрической цепи. Резонанс.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Лаб.	2.6. Исследование последовательного соединения $R – L – C$ электрической цепи переменного тока	5	2	5		отчет по лабораторной работе №2
	Ср.	2.7. Трехфазные цепи: преимущества, схемы соединений фаз. Назначение нулевого провода. Мощность трехфазных цепей.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Ср.	2.8. Оформление отчета по лабораторной работе и практического задания	5	20			отчет по лабораторной работе №2, практическое задание №2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 3. Расчет магнитных цепей и основного электротехнического оборудования	Ср.	3.1. Магнитные цепи. Законы магнитных цепей. Прямая и обратная задачи.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Ср.	3.2. Трансформатор: классификация, устройство и принцип действия. Потери и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Лаб.	3.3. Испытание однофазного трансформатора	5	2	5		отчет по лабораторной работе №3
	Ср.	3.4. Электрические машины постоянного тока: классификация, устройство и принцип действия. Способы регулирования частотой вращения.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Ср.	3.5. Электрические машины переменного тока. Классификация. Трехфазный асинхронный двигатель. Способы регулирования частотой вращения. Синхронные машины. Область применения.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Ср.	3.6. Оформление отчета по лабораторной работе	5	5			отчет по лабораторной работе №3
Раздел 4. Основы электроники	Ср.	4.1. Полупроводники. Проводимость полупроводников. Свойства и ВАХ p-n-перехода. Типы	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		полупроводниковых диодов и их применение.					
	Ср.	4.2. Полупроводниковый триод. Основные схемы включения транзисторов. Тиристор.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
	Ср.	4.3. Источники вторичного электропитания. Назначение. Структурная схема. Типы выпрямителей.	5	5	1,5		тест (вопросы к электронному учебнику; АЗ)
Все разделы	Ср.	Заполнение анкеты по учебному курсу	5	0,5	3		
Все разделы	Ср.	Контроль. Самостоятельное изучение теоретического материала учебного курса «Электротехника и электроника» и подготовка к промежуточной аттестации.	5	8,65			
Все разделы	ПА	Сдача экзамена по учебному курсу «Электротехника и электроника»	5	0,35	40		экзамен
			Итого:	**144**	**100**		

Схема расчета итогового балла Текущий рейтинг (все занятия, промежуточный и итоговый тест)

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные формы обучения на базе электронной обучающей среды (ЭОС), видеолекции, сетевые практикумы, рубежные и итоговое тестирования, контрольные работы.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (проведение сетевых вебинаров и виртуальных лабораторных работ).

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания при подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются темы и связанные с ними теоретические и практические вопросы анализа электрических и магнитных цепей; конструкция, принцип работы и область применения основного электротехнического оборудования; принципы функционирования электронных устройств (выпрямителей, усилителей и источников питания); даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим и лабораторным занятиям. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому отдельное изучение разделов электронного учебника не позволяют разобраться в последующих темах учебного курса. Обучающимся необходимо: перед каждым последующим изучением темы электронного учебника вспомнить сущность метода расчета и алгоритм решения задач; воспользоваться, при необходимости, списком рекомендованной литературы. При затруднениях в восприятии теоретического материала следует обратиться к конкретной теме электронного учебника, к источникам в электронных библиотечных системах или задать вопросы преподавателю на форуме курса.

6.3. Методические указания при подготовке к практическим занятиям.

В ходе проведения практических занятий углубляются и закрепляются знания, умения и навыки обучающихся по методам расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного токов. На практических занятиях развиваются навыки использовать в расчетах электрических цепей пакеты прикладных математических программ, а также навыки создания компьютерных моделей. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

– изучить теоретические материалы по электронному учебнику;

– закрепить алгоритм решения задач определенным методом;

– подготовить список неясных вопросов по теоретической части учебного курса.

6.4. Методические указания при подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе проведения виртуальных лабораторных занятий происходит углубление обучающимися понимания процессов, происходящих в электрических цепях постоянного и переменного токов; приобретаются умения и навыки физического исследования электрических цепей в установившемся режиме; обучающиеся приобретают навыки диагностики и отыскания неисправности в электрических цепях, а также при обработке экспериментальных данных. При подготовке к лабораторным занятиям каждый обучающийся должен:

– изучить теоретические материалы по конспектам лекций;

– закрепить алгоритм решения задач определенным методом;

– выполнить индивидуальное домашнее задание, согласно методическому пособию по лабораторным работам учебного курса.

6.5. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по электронному учебнику, учебным пособиям с подготовкой к лабораторным и практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой учебного курса осуществляется в ходе лабораторных и практических занятий, а также при выполнении самостоятельной работы (решение практических задач, отчет по лабораторной работе, тестирование).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ОК-5	Тестовые задания № 1-500 Практические задания №1, №2 Отчеты по лабораторным работам № 1-№3. Вопросы к экзамену № 1-62
5	ОПК-1	Тестовые задания № 1-500 Практические задания №1, №2 Отчеты по лабораторным работам № 1-№3. Вопросы к экзамену № 1-62

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Комплект заданий, проверяемых вручную

Задание №1 «Анализ линейных электрических цепей постоянного тока»

Цель работы – практическое освоение методов расчета электрических цепей постоянного и переменного тока.

Вариант работы – число, которое обозначается **двумя цифрами**, разделенными точкой.

Таблица 1.1 – Формирование варианта задач студента

Первая буква имени студента	**Первая цифра Y**		**Первая буква фамилии студента**	**Вторая цифра X**		**Вариант КР**
А, И, Т, Ю	1		А, И, Т, Ю	1		
Б, К, У, Я	2		Б, К, У, Я	2		
В, Л, Ф	3		В, Л, Ф	3		
Г, М, Х	4	⇒	Г, М, Х	4	⇒	
Д, Н, Ц	5		Д, Н, Ц	5		Y.X
Е, О, Ч	6		Е, О, Ч	6		
Ё, П, Ш	7		Ё, П, Ш	7		
Ж, Р, Щ	8		Ж, Р, Щ	8		
З, С, Э, Й	9		З, С, Э	9		

Каждое выполненное задание должно содержать:

1) исходные данные задачи;

2) описание решения задачи;

3) обобщающие выводы;
4) список использованной литературы.

Вариант первой задачи определяется ***двумя цифрами***.
Первая цифра соответствует номеру строки в таблице 1.2.
Вторая цифра соответствует номеру строки исходных данных в таблице 1.3.

1.1. Преобразование цепи

Найти величину эквивалентного сопротивления цепи, преобразовав электрическую цепь, заданную ***первой цифрой*** варианта (табл. 1.2). Величины сопротивлений резисторов – согласно таблице 1.3.

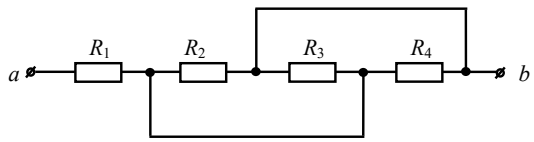
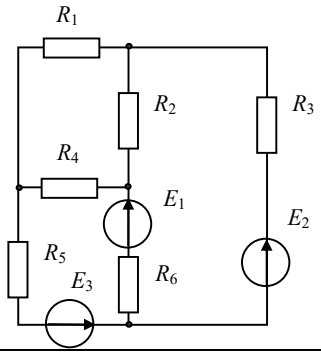
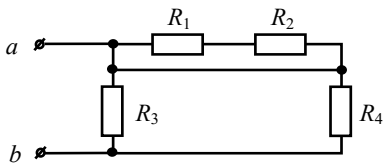
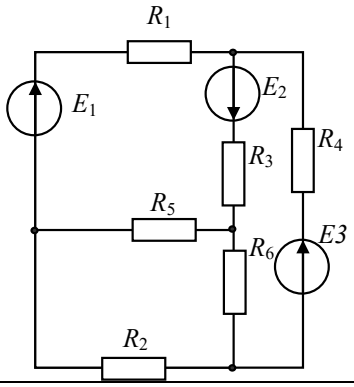
1.2. Расчет неизвестных токов по законам Кирхгофа

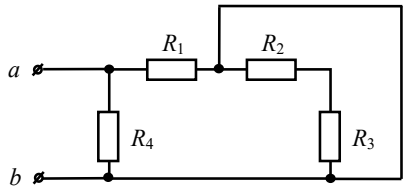
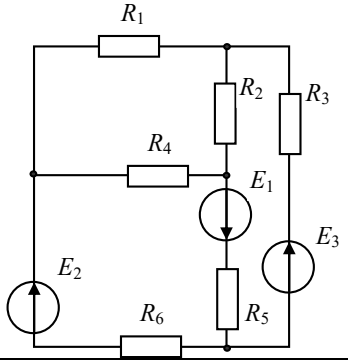
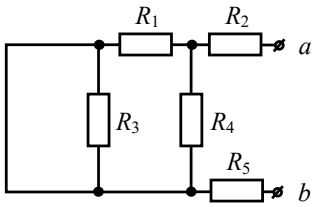
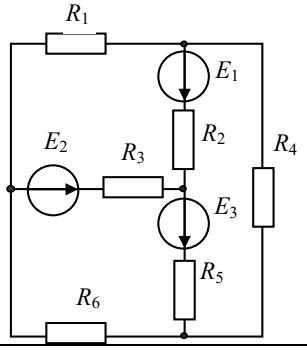
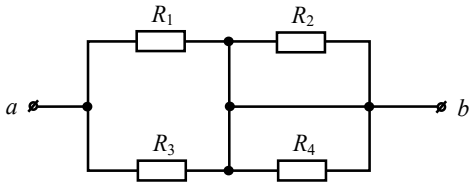
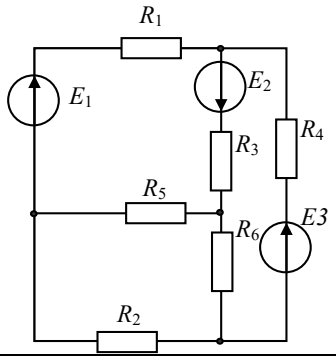
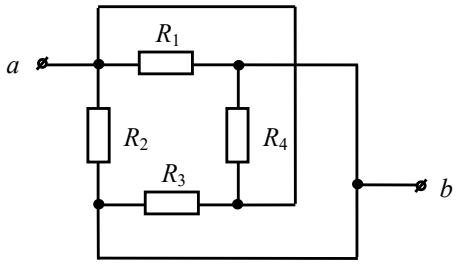
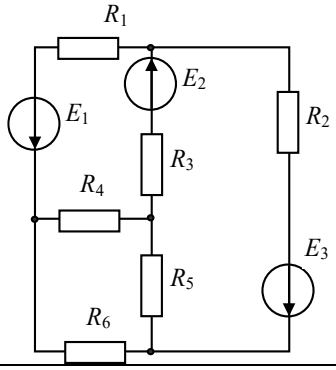
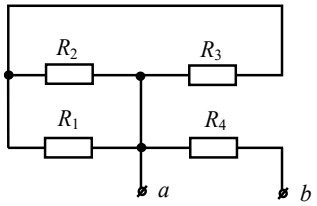
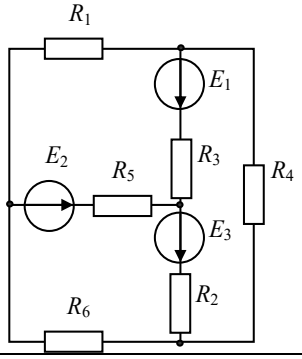
В этом пункте необходимо составить систему уравнений по I и II законам Кирхгофа для электрической цепи, заданной ***первой цифрой*** варианта (табл. 1.2). Рассчитать токи любым известным вам способом.

Составить уравнение баланса мощностей. Удостовериться в правильности расчета токов ветвей. Определить погрешность баланса мощностей.

Рассчитать потенциалы точек для внешнего контура (табл. 1.2) и построить потенциальную диаграмму.

Таблица 1.2 – Конфигурация расчетной электрической цепи постоянного тока

№	Расчетная электрическая цепь	
	Пункт задания 1.1	**Пункт задания 1.2**
1		
2		

№	Расчетная электрическая цепь	
	Пункт задания 1.1	**Пункт задания 1.2**
3		
4		
5		
6		
7		

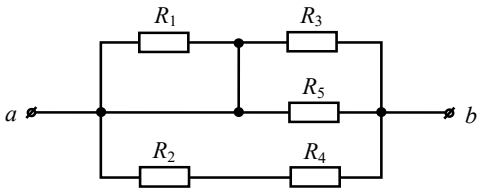
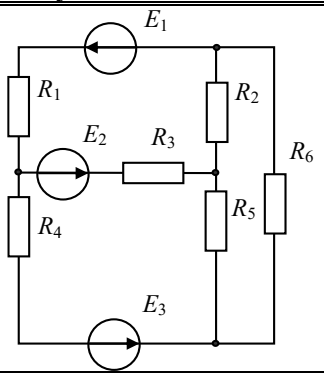
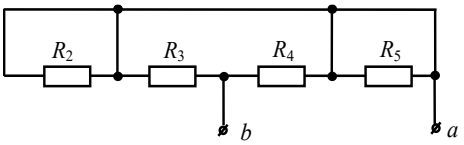
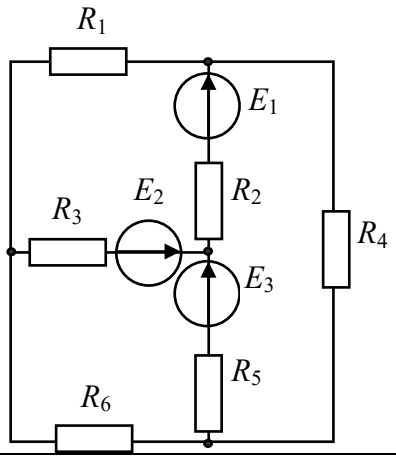
№	Расчетная электрическая цепь	
	Пункт задания 1.1	Пункт задания 1.2
8		
9		

Таблица 1.3 – Параметры электрической цепи постоянного тока

№	E_1, В	E_2, В	E_3, В	R_1, Ом	R_2, Ом	R_3, Ом	R_4, Ом	R_5, Ом	R_6, Ом
1	150	200	270	160	140	220	210	130	180
2	120	160	250	210	200	100	120	180	170
3	100	180	220	120	140	180	200	150	190
4	140	230	300	150	220	250	180	190	160
5	220	150	240	190	260	110	250	120	280
6	90	150	250	170	150	200	140	240	210
7	200	240	280	130	170	160	210	240	200
8	110	190	290	240	250	170	160	220	110
9	180	170	190	220	240	120	130	170	250

Задание №2 «Анализ линейных цепей однофазного синусоидального тока»

Вариант второй задачи определяется ***двумя цифрами***.

Первая цифра соответствует номеру строки в таблице 2.1.

Вторая цифра соответствует номеру строки исходных данных в таблице 2.2.

Источник напряжения идеальный. Мгновенное значение напряжения определяется выражением: $u(t) = U_m \sin(\omega t + \psi)$.

2.1. Расчет неизвестных токов по законам Кирхгофа

В заданной, согласно варианту (табл. 2.1) электрической цепи направить токи в ветвях и составить систему уравнений по законам Кирхгофа:

а) для мгновенных значений токов и напряжений,

б) для токов и напряжений в комплексной (символической) форме.

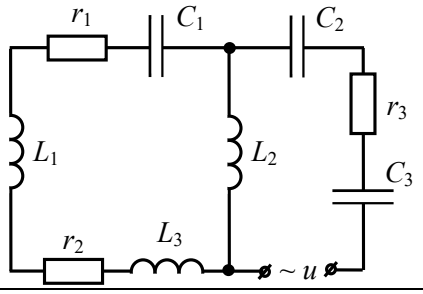
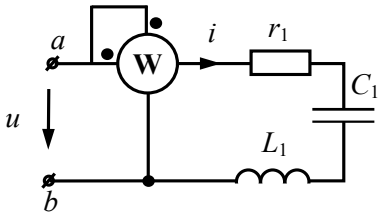
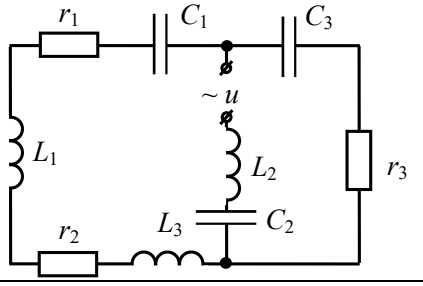
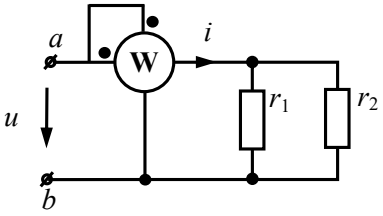
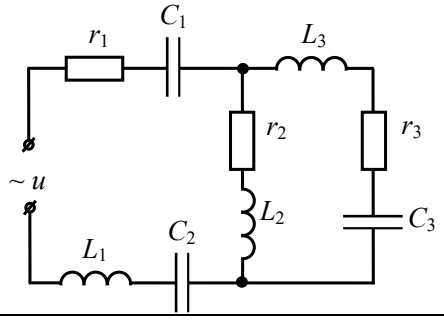
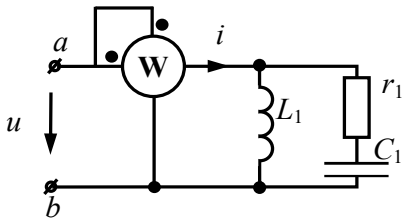
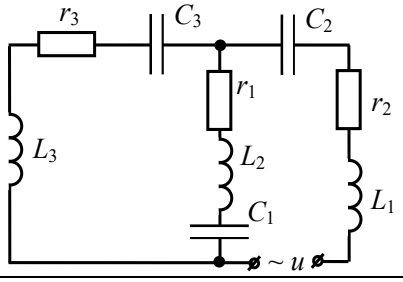
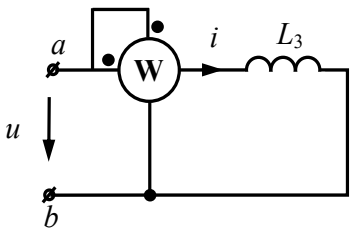
Рассчитать сопротивления реактивных элементов и комплексное сопротивление ***ветви с источником переменного напряжения***. Считая, что источник напряжения подключен только к этой ветви, найти комплексное действующее значение тока. Записать мгновенное значение тока, протекающего в ветви.

Построить временные графики синусоидальных величин источника напряжения и тока ветви.

2.2. Расчет показаний ваттметра

Определить показания ваттметра в электрической цепи (табл. 2.1). Параметры схемы соответствуют данным таблицы 2.2.

Таблица 2.1 – Конфигурация расчетной электрической цепи синусоидального тока

№	Расчетная электрическая цепь	
	Пункт задания 2.1	**Пункт задания 2.2**
1		
2		
3		
4		

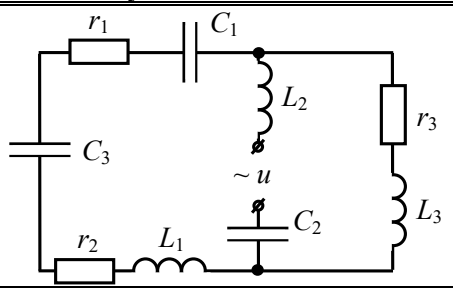
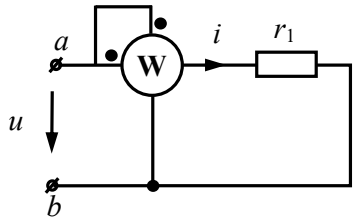
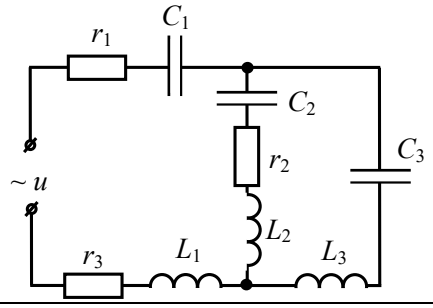
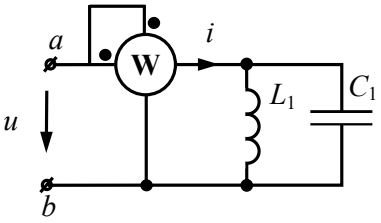
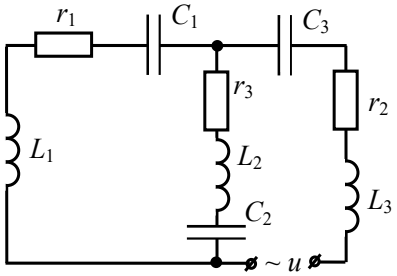
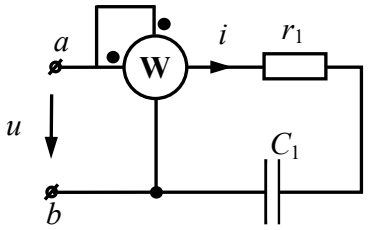
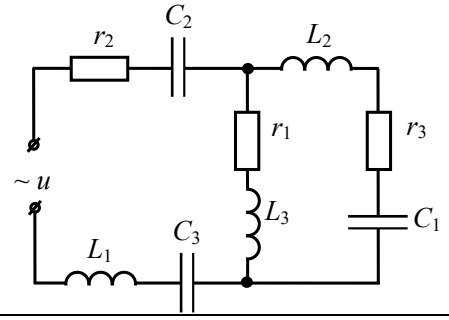
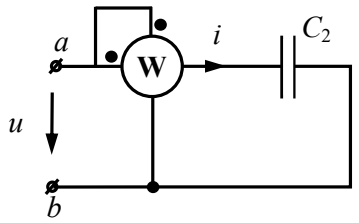
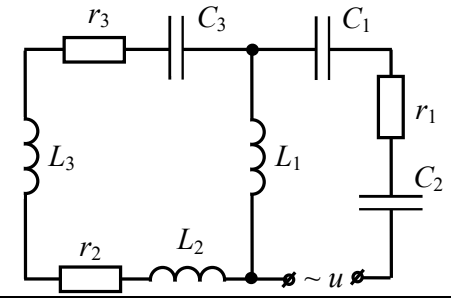
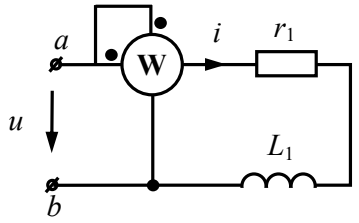
№	Расчетная электрическая цепь	
	Пункт задания 2.1	**Пункт задания 2.2**
5		
6		
7		
8		
9		

Таблица 2.2 – Параметры электрической цепи синусоидального тока

№	E_m, В	ω, $с^{-1}$	ψ, рад	r_1, Ом	r_2, Ом	r_3, Ом	L_1, Гн	L_2, Гн	L_3, Гн	C_1, мкФ	C_2, мкФ	C_3, мкФ
1	250	1000	0,8	100	150	200	0,3	0,21	0,15	10	8	21
2	300	1500	1,2	180	300	220	0,25	0,15	0,34	15	20	11
3	240	800	0,2	210	230	280	0,2	0,37	0,28	21	13	30

№	E_m, В	ω, $с^{-1}$	ψ, рад	r_1, Ом	r_2, Ом	r_3, Ом	L_1, Гн	L_2, Гн	L_3, Гн	C_1, мкФ	C_2, мкФ	C_3, мкФ
4	270	1200	-0,5	320	290	350	0,26	0,16	0,31	6	28	16
5	180	2000	-1,4	340	240	220	0,22	0,25	0,38	18	9	24
6	220	1800	1,5	380	400	340	0,28	0,34	0,17	25	6	34
7	150	2400	-0,6	250	180	140	0,35	0,27	0,14	7	27	16
8	320	2200	-0,4	440	390	450	0,18	0,26	0,39	14	8	26
9	360	1300	0,7	420	500	470	0,4	0,32	0,23	29	9	31

Краткое описание и регламент выполнения

Практическое задание оформляется в электронном виде формата А4 и содержит расчетную, графическую части и обобщающий вывод. Необходимые для вычислений уравнения должны быть представлены в общем виде, а затем с подставленными числовыми значениями. Схемы, рисунки, графики, диаграммы должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД.

Критерии оценки:

- решены все пункты задания верно, приведена необходимая графическая часть и сделан обобщающий вывод; Суммарно в баллах, практическое задание №1 оценивается в 13 баллов, практическое задание №2 – 11 баллов.

7.2.2. Комплект отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Последовательное, параллельное и смешанное соединение пассивных элементов»

Форма отчета по лабораторной работе №1

Цель работы: исследование распределения токов, напряжений и мощностей при различных способах соединения пассивных элементов.

Оборудование: виртуальный лабораторный стенд

Схема:

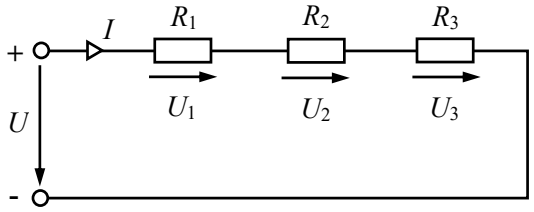


Рисунок 1. Последовательное соединение резисторов

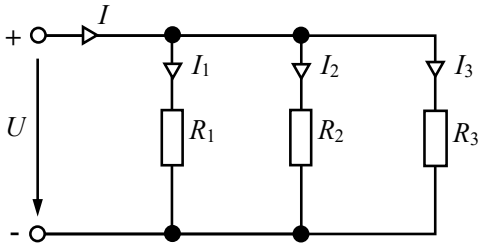


Рисунок 2. Параллельное соединение резисторов

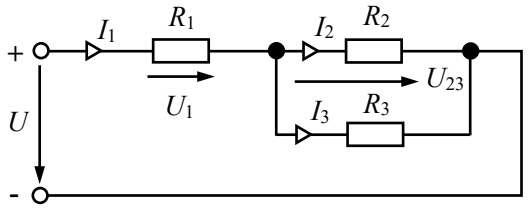


Рисунок 3. Смешанное соединение резисторов

Таблица 1 - Экспериментальные и расчётные данные последовательного соединения элементов

№	Измерено				Вычислено					
	U, В	U_1, В	U_2, В	I, А	R_1, Ом	R_2, Ом	$R_Э$, Ом	P_1, Вт	P_2, Вт	$P_Э$, Вт
1										
2										
3										

Таблица 2 - Экспериментальные и расчётные данные параллельного соединения элементов

№	Измерено				Вычислено					
	U, В	I, А	I_1, А	I_2, А	R_1, Ом	R_2, Ом	$R_Э$, Ом	P_1, Вт	P_2, Вт	$P_Э$, Вт
1										
2										
3										

Таблица 3 - Экспериментальные и расчётные данные смешанного соединения элементов

№	Измерено						Вычислено						
	U, В	U_1, В	U_{23}, В	I_1, А	I_2, А	I_3, А	R_1, Ом	R_2, Ом	R_3, Ом	P_1, Вт	P_2, Вт	P_3, Вт	P, Вт
1													
2													
3													

Выводы:

Ответы на контрольные вопросы:

Лабораторная работа №2 «Исследование последовательного соединения *R–L–C* электрической цепи переменного тока»

Форма отчета по лабораторной работе №2

Цель работы: исследование последовательного включения R, L, C элементов в цепи синусоидального тока при изменении ёмкости.

Оборудование: виртуальный лабораторный стенд.

Схема:

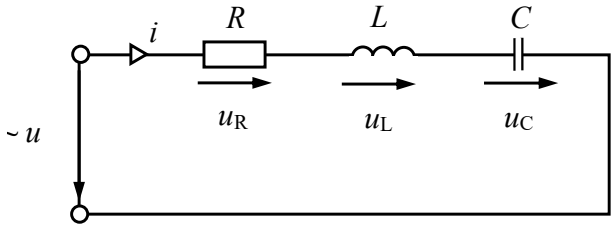


Рисунок 1. Последовательное соединение *R- L-C* элементов

Таблица 1 - Экспериментальные данные исследуемой электрической цепи

Емкость C, мкФ	Измеренные значения					
	U, В	I, А	U_R, В	U_C, В	U_K, В	P, Вт

Таблица 2 - Расчетные данные исследуемой электрической цепи

Емкость С, мкФ	Рассчитанные значения											
	Z_k, Ом	R_k, Ом	X_L, Ом	L, *Гн*	U_k, В	U_L, В	cosφ	cosφ$_k$	X_C, Ом	$X_L - X_C$, Ом	Q, вар	S, ВА

Выводы:
Ответы на контрольные вопросы:

Лабораторная работа №3 «Испытание однофазного трансформатора»
Форма отчета по лабораторной работе №3

Цель работы: изучение устройства и принципа действия однофазного трансформатора
Оборудование: виртуальный лабораторный стенд
Схема:

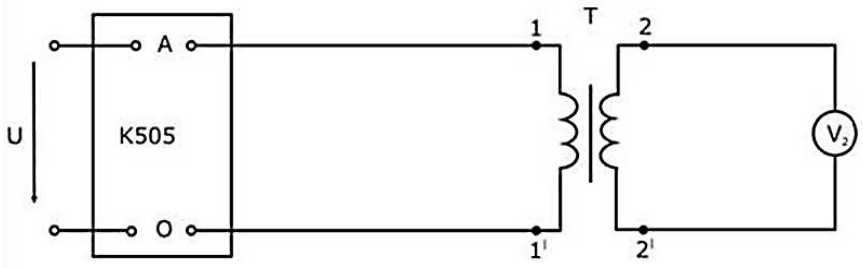


Рисунок 1. Схема проведения опыта холостого хода

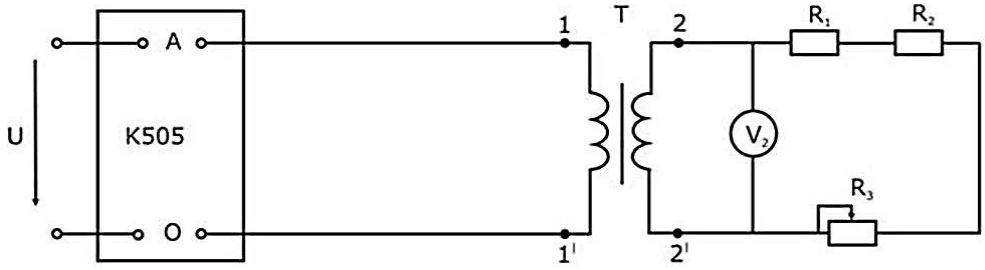


Рисунок 2. Схема для проведения нагрузочного режима трансформатора

Таблица 1 - Паспортные и расчётные данные режима холостого хода

Паспортные данные			Вычислено					
S_H, В·А	f, Гц	U_{1H}, В	U_{2H}, В	I_{1H}, А	I_{2H}, А	$U_{К3}$, %	$\Delta P_{ст}$, Вт	$\Delta P_М$, Вт

Таблица 2 - Экспериментальные и расчётные данные режима холостого хода

Измерено				Вычислено					
U_{10}, В	U_{20}, В	P_0, Вт	I_{10}, А	k	$\cos\varphi_0$	I_{10}, А	z_0, Ом	R_0, Ом	x_0, Ом

Таблица 3 - Экспериментальные и расчётные данные режима короткого замыкания

Измерено				Вычислено					
$U_{1к}$, В	I_{1H}, А	I_{2H}, А	P_K, Вт	U_{1k}, В	z_k, Ом	R_k, Ом	x_k, Ом	R_1, Ом	x_1, Ом

Таблица 4 - Экспериментальные и расчётные данные нагрузочного режима

Измерено					Вычислено					
U_{1H}, В	I_1, А	P_1, Вт	U_2, В	I_2, А	η	$\cos\varphi_1$	P_2, Вт	ΔU_2, %	β	$\cos\varphi_2$

Зависимости $U_2(I_2)$, $\eta(I_2)$, $\cos\varphi_1(I_2)$, при U_{1H} = const.

Все графики могут быть выполнены с использованием спецсредств MSOffice или других приложений либо вычерчены вручную и сосканированы (сфотографированы).

Схема замещения трансформатора с параметрами элементов схемы замещения:

Выводы:

Ответы на контрольные вопросы:

Краткое описание и регламент выполнения

Отчет выполняется на листах формата А4. При выполнении физического эксперимента в виртуальной лаборатории, снимаются показания приборов и в дальнейшем они обрабатываются расчетным путем. По результатам вычислений выполняется определенная графическая часть отчета. Оформление отчета происходит студентом самостоятельно. Отчет по лабораторной работе содержит краткие теоретические сведения, графическую части и обобщающий вывод. На каждую лабораторную работу отводиться 2 учебных часа.

Критерии оценки:

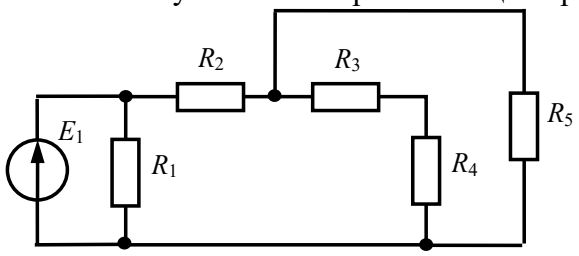
- Зачтено – выполнены все пункты лабораторного исследования, найдены расчетные электрические величины, построены необходимые графики; приведен вывод по работе, даны ответы на контрольные вопросы.

Не зачтено - не выполнены все пункты лабораторного исследования; сделаны грубые ошибки в вычислениях; отсутствует графическая часть и обобщающий вывод.

7.2.3. Типовые тестовые задания

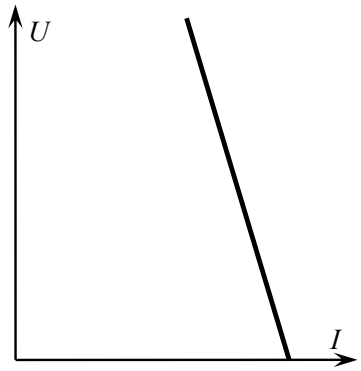
Задание 1

Количество узлов в электрической цепи равно …



Задание 2

Представленная вольт-амперная характеристика соответствует …

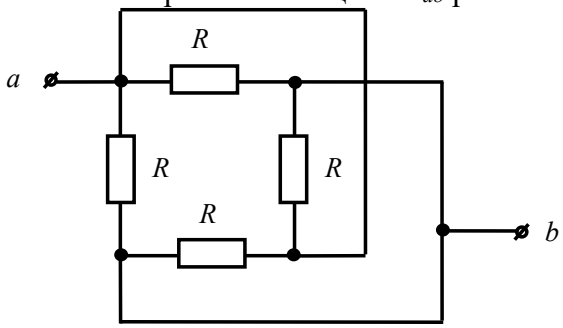


Варианты ответов:

а) реальному источнику тока;
б) идеальному источнику тока;
в) реальному источнику ЭДС;
г) идеальному источнику ЭДС.

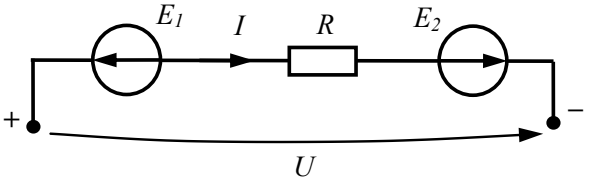
Задание 3

В линейной электрической цепи постоянного тока $R = 80$ Ом. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} равна … Ом.



Задание 4

При заданных направлениях ЭДС, напряжения и тока выражение для напряжения цепи запишется в виде …



Варианты ответов:

а) $U = E_1 – E_2 – RI$;

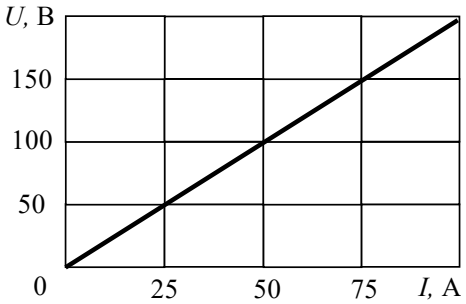
б) $U = E_1 + E_2 + RI$;

в) $U = E_1 – E_2 + RI$;

г) $U = –E_1 + E_2 + RI$.

Задание 5

При заданной вольт-амперной характеристике приемника его проводимость составит …



Варианты ответов:

а) 2 См;

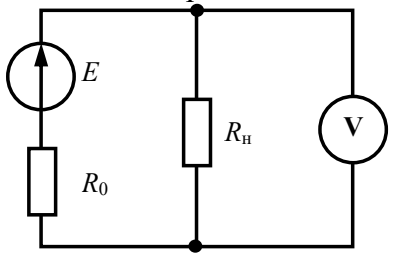
б) 5 См;

в) 200 См;

г) 0,5 См.

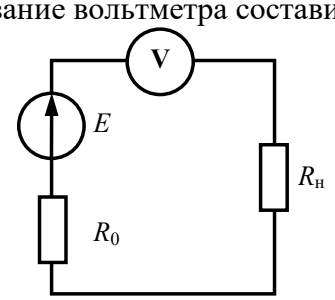
Задание 6

В линейной электрической цепи постоянного тока $E = 100$ В, $R_0 = 25$ Ом, $R_н = 25$ Ом. Показание вольтметра составит … В.



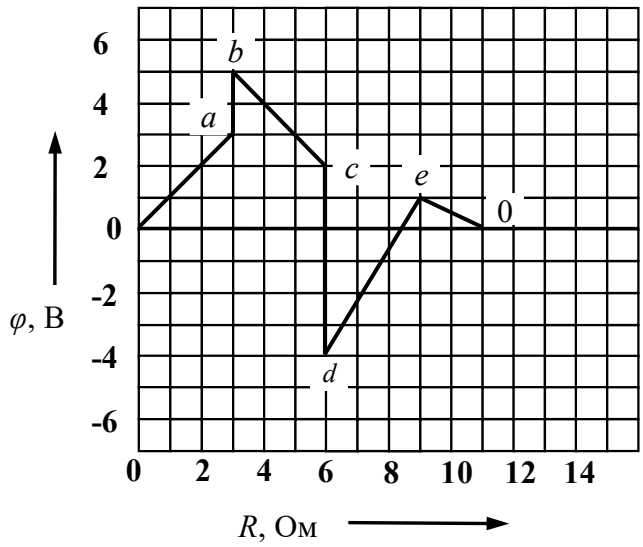
Задание 7

В линейной электрической цепи постоянного тока $E = 30$ В, $R_0 = 1$ Ом, $R_н = 2$ Ом. Показание вольтметра составит … В.



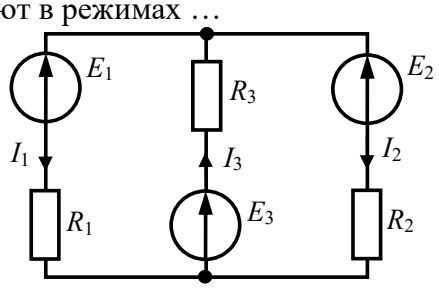
Задание 8

На приведенной потенциальной диаграмме, значение тока, протекающего по участку цепи $e – 0$ составит … А.



Задание 9

Указано истинное направление токов в ветвях электрической цепи, источники ЭДС работают в режимах …



Варианты ответов:

а) E_1 , E_2 и E_3 – генераторы электрической энергии;

б) E_1 - генератор электрической энергии, а E_2 и E_3 – потребители;

в) E_1 и E_2 - потребители электрической энергии, а E_3 – генератор;

г) E_1 и E_3 - потребители электрической энергии, а E_2 – потребитель.

Задание 10

В алгебраической форме комплексное действующее значение тока $\underline{I}=2\cdot e^{j30^\circ}\ A$ равно …

Варианты ответов:

а) 1,73 + j 1 А;

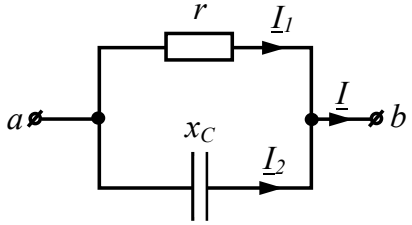
б) 2 + j 30 А;

в) 1 + j 1 А;

г) 1 + j 1,73 А.

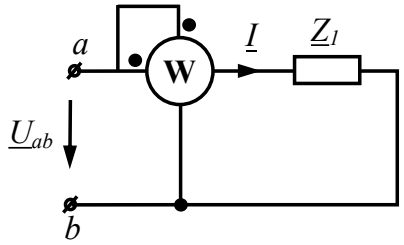
Задание 11

Определить I, если $I_2 = 3$ А, $x_C = 12$ Ом, $r = 9$ Ом.



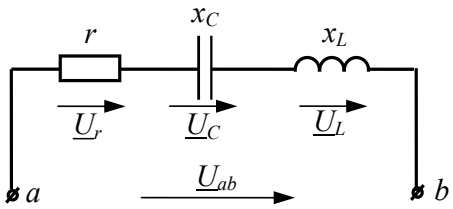
Задание 12

Определить показания ваттметра, если $U_{ab} = 10$ В, $\underline{Z}_1 = 2 - j4$ Ом.



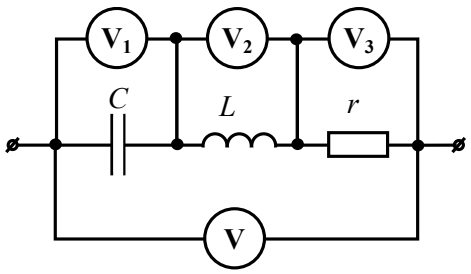
Задание 13

Определить U_{ab}, если $U_r = 20\,\text{В}$, $U_C = 20\,\text{В}$, $U_L = 20\,\text{В}$.

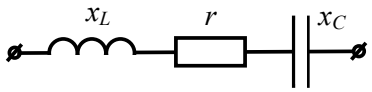


Задание 14

Определить коэффициент мощности цепи, если $U_{V1} = U_{V2} = U_{V3} = 20\,\text{В}$.



Задание 15



Комплексное сопротивление $\underline{Z}$ при $x_L = 20$ Ом, $r = 40$ Ом и $x_C = 70$ Ом в алгебраической форме запишется как …

Варианты ответов:

а) $40 - j90$ Ом;

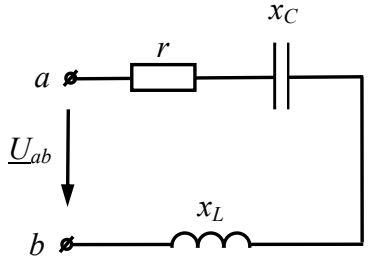
б) $40 + j90$ Ом;

в) $40 - j50$ Ом;

г) $40 + j50$ Ом.

Задание 16

Определить полную мощность цепи S, если $r = x_C = x_L = 20\,\text{Ом}$, $U_{ab} = 60\,\text{В}$.



Задание 17

В трехфазной цепи, при соединении фаз симметричного приемника звездой, соотношения между токами …

а) $I_{Л} = \sqrt{3}\, I_{Ф}$

б) $I_{Л} = 3 I_{Ф}$

в) $I_{Л} = I_{Ф}$

г) $I_{Ф} = \sqrt{3}\, I_{Л}$

Задание 18

В трехфазной цепи, ток нулевого провода I_n при несимметричной нагрузке равен …

а) $I_n = 3 I_{Ф}$

б) $\underline{I}_n = \underline{I}_a + \underline{I}_b + \underline{I}_c$

в) $I_n = \sqrt{3}\, I_{Ф}$

г) $I_n = 0$

Задание 19

В симметричной трехфазной цепи, фазные ЭДС $\underline{E}_A$, $\underline{E}_B$, $\underline{E}_C$ принимают значения …

а) $\underline{E}_A = 220 e^{j0^\circ}$ В, $\underline{E}_B = 220 e^{j0^\circ}$ В, $\underline{E}_C = 220 e^{j0^\circ}$ В

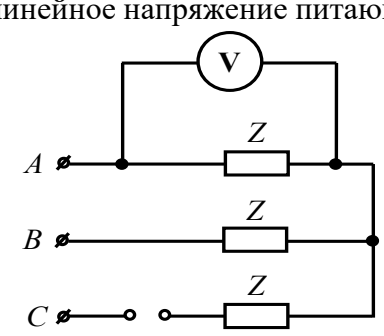
б) $\underline{E}_A = 220 e^{j0^\circ}$ В, $\underline{E}_B = 127 e^{j90^\circ}$ В, $\underline{E}_C = 220 e^{j120^\circ}$ В

в) $\underline{E}_A = 220 e^{j0^\circ}$ В, $\underline{E}_B = 220 e^{-j120^\circ}$ В, $\underline{E}_C = 220 e^{j120^\circ}$ В

г) $\underline{E}_A = 127 e^{j0^\circ}$ В, $\underline{E}_B = 127 e^{-j120^\circ}$ В, $\underline{E}_C = 127 e^{-j120^\circ}$ В

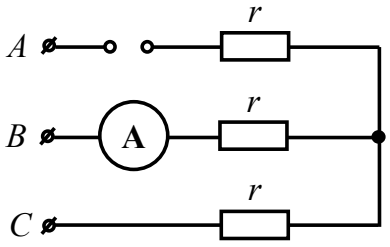
Задание 20

Что покажет вольтметр, включенный в цепь симметричного трехфазного потребителя, если линейное напряжение питающей сети равно $U = 220$ В, а провод С оборван?



Задание 21

Какую силу тока покажет амперметр, включенный в цепь симметричного трехфазного потребителя, если линейное напряжение питающей сети равно $U = 100$ В, $r = 10$ Ом, а линейный провод А оборван?



Задание 22

Законом Ома для магнитной цепи называют уравнение…

Варианты ответов:

а) $\Phi = \dfrac{R_M}{I \cdot w} = \dfrac{R_M}{F}$

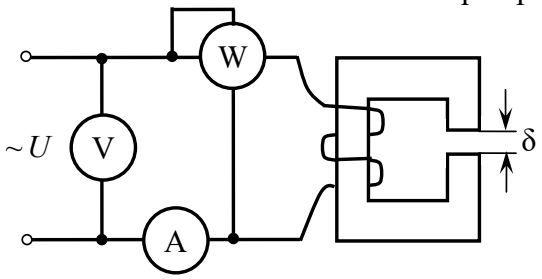
б) $\Phi = I \cdot w \cdot R_M = F \cdot R_M$

в) $\Phi = \dfrac{I \cdot w}{U_M} = \dfrac{F}{U_M}$

г) $\Phi = \dfrac{I \cdot w}{R_M} = \dfrac{F}{R_M}$

Задание 23

Как изменится показание ваттметра при уменьшении зазора δ ?



Варианты ответов:

а) увеличится;

б) не изменится;

в) уменьшится.

Задание 24

В магнитной цепи с постоянной МДС, длина средней силовой линии магнитопровода $l_{ср} = 1$ м. По обмотке, имеющей 150 витков, течет ток $I = 4$ А. Напряженность магнитного поля, создаваемого катушкой равна … А/м.

Задание 25

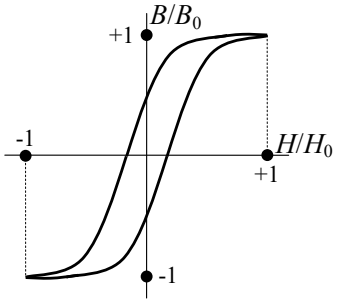
В магнитной цепи, величина МДС F = 1000 А, а магнитное сопротивление магнитопровода $R_м = 2 \cdot 10^4$ Гн $^{-1}$. Величина магнитного потока равна … Вб.

Задание 26

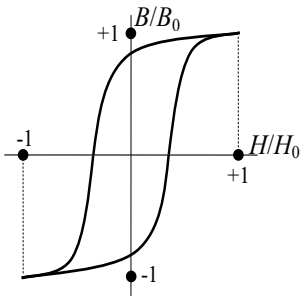
Предельная статическая петля гистерезиса ферромагнитного материала, у которой наименьшая коэрцитивная сила имеет вид:

Варианты ответов:

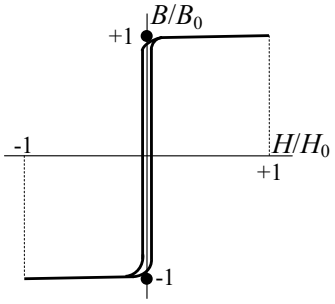
а)



б)

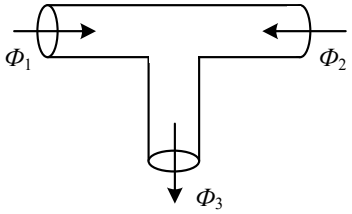


в)



Задание 27

Первый закон Кирхгофа для разветвленной магнитной цепи имеет вид:



Варианты ответов:

а) $\Phi_1 - \Phi_2 - \Phi_3 = 0$

б) $-\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 0$

в) $\Phi_1 + \Phi_2 - \Phi_3 = 0$

г) $\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 0$

Задание 28

Выражение, для определения ЭДС в обмотке, по закону электромагнитной индукции имеет вид …

Варианты ответов:

а) $e = -w\Phi$

б) $e = -w^2 \dfrac{d\Phi}{dt}$

в) $e = -w\dfrac{d\Phi}{dt}$

г) $e = -w\int \Phi dt$

Задание 29

Экспериментально определить мощность потерь в стали трансформатора можно …

Варианты ответов:

а) измерив активную мощность в опыте холостого хода

б) измерив активную мощность в номинальном режиме

в) измерив активную мощность в опыте короткого замыкания

г) измерив полную мощность в опыте холостого хода

Задание 30

Число витков первичной обмотки трансформатора $w_1 = 150$, а вторичной $w_2 = 600$. Трансформатор подключен к источнику переменного напряжением 100 В. Если трансформатор находится в режиме холостого хода, то напряжение на вторичной обмотке равно … В.

Задание 31

Относительно устройства машины постоянного тока **неверным** является утверждение, что …

Варианты ответов:

а) компенсационная обмотка включается последовательно с обмоткой якоря

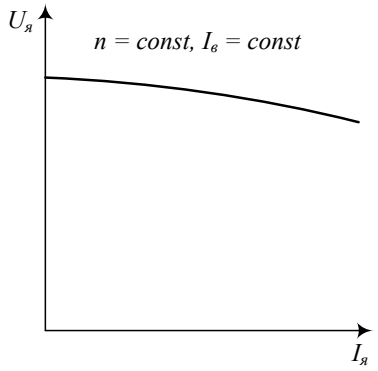
б) обмотка добавочных полюсов подключается к отдельному источнику

в) компенсационная обмотка служит для исправления картины магнитного поля под основными полюсами

г) обмотка добавочных полюсов служит для исправления картины магнитного поля вблизи линии геометрической нейтрали

Задание 32

График зависимости $U_я = f\ (I_я)$ генератора постоянного тока независимого возбуждением, при $n = const$, $I_в = const$, называется …



Варианты ответов:

а) внешняя характеристика

б) характеристика холостого хода

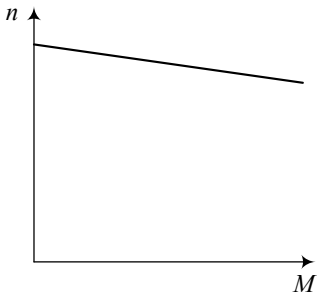
в) регулировочная характеристика

Задание 33

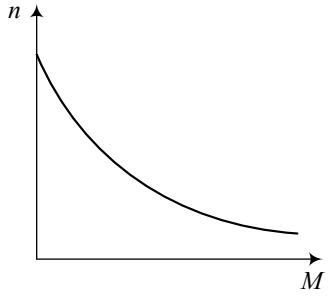
Двигателю постоянного тока с параллельным (шунтовым) возбуждением принадлежит механическая характеристика на рисунке …

Варианты ответов:

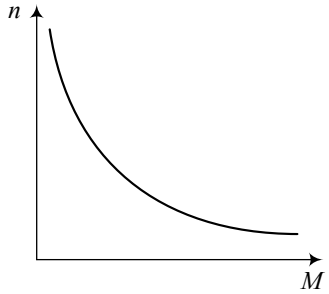
а)



б)

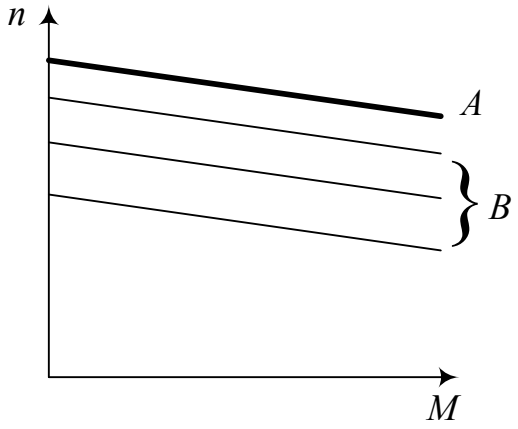


в)



Задание 34

Если естественная механическая характеристика двигателя постоянного тока параллельного возбуждения – прямая А, то группе искусственных характеристик соответствует следующий способ регулирования частоты вращения якоря …

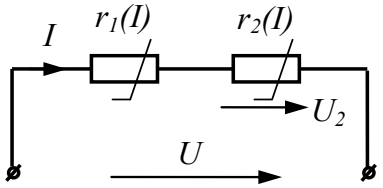


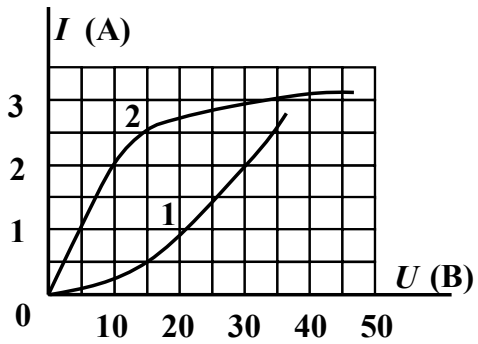
Варианты ответов:

а) изменение напряжения, подводимого к якорю
б) изменение сопротивления в цепи обмотки возбуждения
в) изменение сопротивления в цепи якоря
г) изменение магнитного потока

Задание 35

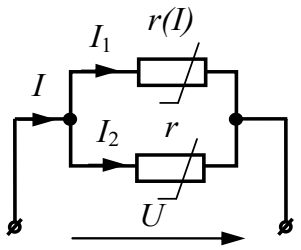
Определить $R_{экв}$, если U_2 = 10 В.

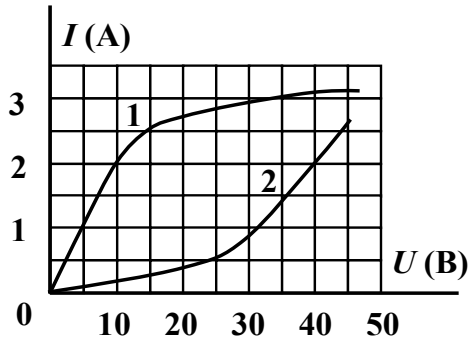




Задание 36

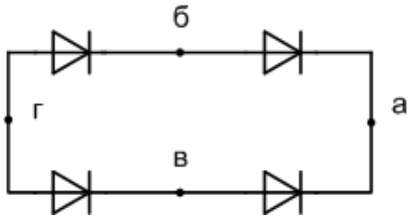
В нелинейной электрической цепи постоянного тока I_1 = 3, тогда I_2 равен … А.





Задание 37

Укажите узлы в схеме к которым необходимо подключить переменное напряжение, чтобы на других узлах получить постоянное (выпрямленное) напряжение.



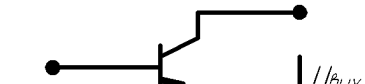
а-б
а-г
б-в
г-б

Задание 38

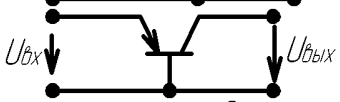
Схемой включения транзистора с общим коллектором является …

Варианты ответов:

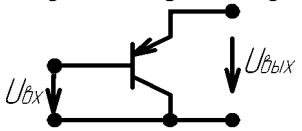
а)



б)



в)



Краткое описание и регламент выполнения

итоговое тестирование содержит 40 заданий, охватывающих все темы дисциплины. Тестовые задания присутствую как закрытой, так и открытой форм. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл.

Критерии оценки:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в один балл. Количество баллов суммируется. При прохождении итогового тестирования студент может максимально набрать 40 баллов.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр _5_

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Задачи электротехники. Классификация и общие характеристики цепей.
2.	Элементы электрических цепей. Режимы работы электрической цепи.
3.	Источники электрической энергии. Вольтамперные характеристики источников. Мощность источников. КПД источников.
4.	Напряжение на участке цепи без учёта ЭДС и с учётом ЭДС. Применение закона Ома для расчёта электрической цепи постоянного тока. Метод свёртывания.
5.	Применение закона Ома для расчета электрических цепей постоянного тока. Сущность метода «свертывания»
6.	Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока.
7.	Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока. Правила составления уравнения баланса мощности.
8.	Условие передачи максимальной мощности от источника к нагрузке.
9.	Понятие об активном и пассивном двухполюснике. Порядок расчёта электрической цепи методом эквивалентного генератора.
10.	Назначение и построение потенциальной диаграммы.
11.	Нелинейные электрические цепи. Определение и классификация нелинейных электрических цепей.
12.	Расчет при последовательном и параллельном соединениях нелинейных элементов.
13.	Расчет смешанного соединения нелинейных элементов. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейного элемента.
14.	Линейные электрические цепи синусоидального тока. Общие сведения. Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин.
15.	Способы представления синусоидальных электрических величин.
16.	Элементы электрической цепи синусоидального тока. Резистивный элемент. Временные и комплексные изображения напряжения и тока резистивного элемента.
17.	Элементы электрической цепи синусоидального тока. Индуктивный элемент. Временные и комплексные изображения напряжения и тока индуктивного элемента.
18.	Элементы электрической цепи синусоидального тока. Емкостной элемент. Временные и комплексные изображения напряжения и тока емкостного элемента.
19.	Закон Ома электрической *R-L-C* цепи для мгновенных значений и в комплексной форме.
20.	Основы символического (комплексного) метода расчёта цепей переменного тока. Законы Кирхгофа для цепи переменного тока.
21.	Активное, реактивное и полное сопротивления пассивного двухполюсника. Треугольники сопротивлений и проводимостей.
22.	Треугольник мощности. Активная, реактивная и полная мощности цепи переменного тока. Коэффициент мощности.
23.	Резонансные явления в электрических цепях. Условие, виды и применение резонанса в электрических цепях.
24.	Расчёт цепи переменного тока с одним источником.

№ п/п	Вопросы к экзамену
25.	Принцип работы трёхфазного генератора. Основные определения, временная и векторная диаграммы.
26.	Несвязанная и связанная трехфазная цепь. Соединения фаз трехфазных источников и приемников. Преимущества и недостатки.
27.	Анализ трёхфазной цепи «звезда-звезда» с нулевым и без нулевого провода. Основные соотношения между фазными и линейными величинами. Назначение нулевого провода.
28.	Анализ трёхфазной цепи «треугольник-треугольник». Основные соотношения между фазными и линейными величинами.
29.	Мощность трехфазной цепи. Измерение активной мощности трехфазной цепи ваттметрами.
30.	Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Классификация магнитных цепей.
31.	Основные величины, характеризующие магнитное поле. Статическая петля гистерезиса.
32.	Основные свойства ферромагнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы.
33.	Закон полного тока. Неразветвленная магнитная цепь. Аналогия магнитных и электрических цепей.
34.	Особенности магнитных цепей переменного тока. Процессы перемагничивания магнитопровода. Природа потерь в магнитопроводе.
35.	Схема замещения нелинейной катушки индуктивности. Связь параметров схемы замещения с экспериментальными или расчетными данными.
36.	Трансформаторы. Назначение и классификация трансформаторов.
37.	Трансформаторы. Устройство и принцип действия.
38.	Режимы работы трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора.
39.	Трехфазные трансформаторы. Конструкция и преимущества трехфазных трансформаторов.
40.	Машины постоянного тока. Назначение и классификация коллекторных машин постоянного тока.
41.	Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия коллекторных машин постоянного тока. Типы возбуждения машин постоянного тока.
42.	Основные характеристики генераторов постоянного тока. Их зависимость от типа возбуждения.
43.	Явление реакции якоря. Способы улучшения коммутации в машинах постоянного тока.
44.	Двигатели постоянного тока. Механические характеристики двигателей постоянного тока различных типов возбуждения. Область применения.
45.	Способы пуска, регулирования частотой вращения и торможения двигателей постоянного тока.
46.	Машины переменного тока. Назначение и классификация машин переменного тока.
47.	Машины переменного тока. Назначение, устройство и принцип действия асинхронной трехфазного двигателя.
48.	Режимы работы трёхфазной асинхронной машины. Мощность, потери энергии и КПД трехфазного асинхронного двигателя.
49.	Рабочие и механические характеристики трехфазного асинхронного двигателя. Область применения.
50.	Способы пуска и регулирования частотой вращения трехфазного асинхронного двигателя.

№ п/п	Вопросы к экзамену
51.	Синхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия.
52.	Полупроводники. Общие сведения. Типы проводимостей полупроводников. Свойства *p – n*-перехода.
53.	Полупроводниковые диоды. Параметры и типы по функциональному назначению. Обозначения на электрических схемах.
54.	Полупроводниковые выпрямители. Назначение и типы полупроводниковых выпрямителей.
55.	Полупроводниковый триод. Назначение, типы и режимы работы транзисторов.
56.	Транзистор. Назначение и схемы включения. Основные свойства по усилению электрических величин.
57.	Полупроводниковый тиристор. Назначение и область применения. Типы и режимы работы.
58.	Источники вторичного электропитания. Назначение и структурная схема.
59.	Основы аналоговой электроники. Операционный усилитель. Назначение, функции и типы обратной связи ОУ.
60.	Основы цифровой электроники. Логические элементы. Логические функции.
61.	Электрические измерения. Общие сведения. Электромеханические приборы: магнитоэлектрической, электромагнитной системы. Принцип действия, область применения.
62.	Приборы электродинамической и индукционной системы. Принцип действия, область применения.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Набрано 80-100 баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«хорошо»	Набрано 60-79 баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«удовлетворительно»	Набрано 40-59 баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«неудовлетворительно»	Набрано 0-39 баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Иванов И.И. ,Соловьев Г.И., Фролов В.Я.	Электротехника и основы электроники	учебник	2019	ЭБС "Лань"
2	Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б.	Электротехника и электроника	учебник	2019	ЭБС "IPRbooks"
3	Комиссаров Ю.А., Бабочкин Г.И.	Общая электротехника и электроника	учебник	2019	ЭБС "Znanium.com"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Анисимова М.С., Попова И.С.	Электротехника и электроника	курс лекций	2019	ЭБС "Лань"
2	Рыбков И. С.	Электротехника	учебное пособие	2017	ЭБС "Znanium.com"
3	Бычков Ю.А., Золотницкий В.М., Соловьева Е.Б., Чернышев Э.П.	Введение в теоретическую электротехнику : курс подготовки бакалавров	учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analitics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;

– Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;

– Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;

– Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;

– Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;

– Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;

– NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-705)	преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры