

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Химическая технология»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета электроники



/ Верещагин Н.М.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД



/ Корячко А.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г



Заведующий кафедрой ХТ



/ Коваленко В.В.

«25» 06 2020 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.22 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Направление подготовки

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Направленность (профиль) подготовки

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Уровень подготовки

бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – заочная

Рязань 2020 г

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ № 1005 от 11.08.2016 г.

Разработчик  
доцент кафедры ПЭл  Дягилев А.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ПЭл 28.05.2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой ПЭл  Круглов С.А.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) и формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в части изучения базовых понятий электротехники, основных методов расчета и анализа линейных электрических цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов и четырехполюсников, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

### **Задачи освоения дисциплины:**

- получение системы знаний об элементной и приборной базах электротехники, об основных законах электротехники и методах расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов и четырехполюсников;
- систематизация и закрепление практических навыков и умений по расчету и анализу линейных электрических цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов и четырехполюсников.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к Базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина изучается

- по заочной форме обучения - на 3 курсе в установочной и зимней сессиях.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Физика», «Математика».

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы физики в части электричества, магнетизма, колебаний и волн;
- основные понятия о тригонометрических функциях и операциях с ними, о системах линейных алгебраических уравнений и методах их решения, о дифференциальных уравнениях и методах их решения, о векторной алгебре, о функциях комплексного переменного, рядах Фурье;

уметь:

- проводить анализ информации из нескольких библиографических источников;
- работать со специальной технической литературой, включая методические указания;
- организовывать работу по самостоятельной подготовке к лекционным, практическим и лабораторным занятиям;
- анализировать задачи на предмет их соответствия известным физическим и математическим задачам;
- выявлять физические и математические задачи и способы их решения;

владеть:

- навыками работы с основными физическими законами электричества, магнетизма, колебаний и волн;
- современными методами решения систем линейных алгебраических уравнений и дифференциальных уравнений;
- методами и приемами анализа тригонометрических функциях, систем линейных алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений, комплексных чисел.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Основы автоматизации технологических процессов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Производственная практика», «Преддипломная практика» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-6	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: основы социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий. Уметь: работать в коллективе при подготовке к занятиям, аттестации и самостоятельной работе по дисциплине. Владеть: навыками толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий при подготовке к занятиям, аттестации и самостоятельной работе по дисциплине.
ОПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач электротехники в профессиональной области. Владеть: навыками расчета и исследования основных электротехнических параметров и характеристик оборудования в профессиональной деятельности.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах (ЗЕ) с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

ВПА	Всего	Контакт	Лек	Лаб	Пр	Кор	КПК	Кнс	СР	ИКР	Контроль (зачет)	ЗЕ	Курс/сем
<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>													
	9	2	2						7				2 курс
За	99	6,25	2	4		10			79	0,25	3,75		3 курс
<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>8,25</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>10</b>			<b>86</b>	<b>0,25</b>	<b>3,75</b>	<b>2</b>	

ВПА – вид промежуточного контроля, Контакт – контактная работа, Лек – лекции, Лаб – лабораторные работы, Пр – практические занятия, Кор – контрольные работы, КПКР – курсовой проект/работа, СР – самостоятельная работа, ИКР – индивидуальная контактная работа, ЗЕ – зачетные единицы, Эк – экзамен, За – зачет, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа

**4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**4.2.1. ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Аудиторные занятия			СР
			всего	ЛК	ЛР	
<b>Курс 3</b>		<b>108</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>86</b>
1.	Законы и элементы электрических цепей. Электрические измерения	11	1	1		10
2.	Линейные электрические цепи постоянного тока	12	1	1		11
3.	Нелинейные цепи	11	1	1		10
4.	Линейные электрические цепи синусоидального тока	13	2		2	11
5.	Трехфазные цепи переменного тока	11	1	1		10
6.	Переходные процессы в линейных электрических цепях	14	2		2	12
7.	Линейные четырехполюсники	10				10
8.	Электрические фильтры	12				12
	Контрольная работа	10				
	Контроль (зачет)	4	0,25			0,25
						3,75

№ п/п	Наименование занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
<b>Лекционные занятия</b>				
1.	Законы и элементы электрических цепей. Электрические измерения	1	ОК-6, ОПК-1	Зачет
2.	Линейные электрические цепи постоянного тока	1	ОК-6, ОПК-1	Зачет
3.	Нелинейные цепи	1	ОК-6, ОПК-1	Зачет
4.	Линейные электрические цепи синусоидального тока	1	ОК-6, ОПК-1	Зачет
5.	Трехфазные цепи переменного тока	1	ОК-6, ОПК-1	Зачет
6.	Переходные процессы в линейных электрических цепях	1	ОК-6, ОПК-1	Зачет
<b>Лабораторные работы</b>				
1.	Исследование линейных RLC цепей синусоидального тока	2	ОК-6, ОПК-1	Зачет
2.	Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях второго порядка	2	ОК-6, ОПК-1	Зачет
<b>Самостоятельная работа</b>				
1.	Расчет общего сопротивления цепи	10	ОК-6, ОПК-1	КоР, Зачет
2.	Расчет сложной линейной цепи постоянного тока	11	ОК-6, ОПК-1	КоР, Зачет
3.	Расчет простой линейной цепи синусоидального тока	10	ОК-6, ОПК-1	КоР, Зачет
4.	Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях	11	ОК-6, ОПК-1	КоР, Зачет
5.	Нелинейные цепи	10	ОК-6, ОПК-1	Зачет
6.	Трехфазные цепи переменного тока	12	ОК-6, ОПК-1	Зачет
7.	Линейные четырехполюсники	10	ОК-6, ОПК-1	Зачет
8.	Электрические фильтры	10	ОК-6, ОПК-1	Зачет

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература**

1. Теоретические основы электротехники: учеб. пособие/ В.С. Гуров, Е.В. Мамонтов, С.А. Круглов, Т.А. Глебова, Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань: РГРТУ, 2011. 140 с.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учеб.для вузов. М.:Гардарики, 2002. 638с.
3. Электротехника. Часть 1: учеб. пособие/ А.А. Дягилев, С.А. Круглов, А.А. Серезин; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань: РГРТУ, 2014. 80 с.
4. Электротехника. Часть 2: учеб. пособие/ А.А. Дягилев, С.А. Круглов, А.А. Серезин; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань: РГРТУ, 2014. 80 с.
5. Теоретические основы электротехники. Часть 1: методические указания к лабораторным работам/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.П. Борисовский, А.А. Дягилев, С.А. Круглов, Е.В. Мамонтов, А.А.Серезин. Рязань, 2015. 92 с.
6. Теоретические основы электротехники. Часть 2: методические указания к лабораторным работам/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.П. Борисовский, А.А. Дягилев, С.А. Круглов, Е.В. Мамонтов, А.А.Серезин. Рязань, 2016. 60 с.
7. Сильвашко, С. А. Основы электротехники : учебное пособие / С. А. Сильвашко. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 209 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30117.html> (дата обращения: 19.05.2020)
8. Физические основы электроники и электротехники : учебное пособие / А. Н. Ларионов, Ю. И. Кураков, В. С. Воищев [и др.]. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 434 с. — ISBN 978-5-7267-0802-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72782.html> (дата обращения: 19.05.2020)
9. Блохин, А. В. Электротехника : учебное пособие / А. В. Блохин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 184 с. — ISBN 978-5-7996-1090-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66230.html> (дата обращения: 19.05.2020)
10. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 331 с. — ISBN 978-5-7264-1086-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35441.html> (дата обращения: 19.05.2020)
11. Федоров, С. В. Электроника : учебник / С. В. Федоров, А. В. Бондарев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 218 с. — ISBN 978-5-7410-1368-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54177.html> (дата обращения: 19.05.2020)
12. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073> (дата обращения: 19.05.2020)

13. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле : учебное пособие / Г. И. Атабеков, С. Д. Купалян, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков ; под редакцией Г. И. Атабекова. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-5176-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134338> (дата обращения: 19.05.2020)

14. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-4383-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119286> (дата обращения: 19.05.2020)

15. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3553> (дата обращения: 19.05.2020)

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Том 1: Учеб.для вузов. СПб.:Питер, 2003. 462с.

2. Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Том 2: Учеб.для вузов. СПб.:Питер, 2003. 376с.

3. Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Том 3: Учеб.для вузов. СПб.:Питер, 2003. 575с.

4. Атабеков, Г. И. Основы теории цепей : учебник / Г. И. Атабеков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-4959-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129222> (дата обращения: 19.05.2020)

5. Лихачев, В. Л. Электротехника. Т.1 : справочник / В. Л. Лихачев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2019. — 553 с. — ISBN 5-93455-120-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90413.html> (дата обращения: 19.05.2020)

6. Лихачев, В. Л. Электротехника. Т.2 : справочник / В. Л. Лихачев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2019. — 448 с. — ISBN 5-93455-136-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90429.html> (дата обращения: 19.05.2020)

7. Бычков, Ю. А. Справочник по основам теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1227-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3187> (дата обращения: 19.05.2020)

8. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроснабжение : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 470 с. — ISBN 978-5-7264-1602-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65651.html> (дата обращения: 19.05.2020)

9. Лаппи, Ф. Э. Минимальный курс электротехники и электроники. Часть 1. Основные элементы электротехники и электроники : учебное пособие / Ф. Э. Лаппи. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 112 с. —

ISBN 978-5-7782-2426-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45112.html> (дата обращения: 19.05.2020)

10. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76282> (дата обращения: 19.05.2020)

### **6.3. Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям**

1. Электротехника. Часть 1: учеб. пособие/ А.А. Дягилев, С.А. Круглов, А.А. Серезин; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань: РГРТУ, 2014. 80 с.

2. Электротехника. Часть 2: учеб. пособие/ А.А. Дягилев, С.А. Круглов, А.А. Серезин; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань: РГРТУ, 2014. 80 с.

3. Теоретические основы электротехники. Часть 1: методические указания к лабораторным работам/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.П. Борисовский, А.А. Дягилев, С.А. Круглов, Е.В. Мамонтов, А.А.Серезин. Рязань, 2015. 92 с.

4. Теоретические основы электротехники. Часть 2: методические указания к лабораторным работам/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.П. Борисовский, А.А. Дягилев, С.А. Круглов, Е.В. Мамонтов, А.А.Серезин. Рязань, 2016. 60 с.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, К КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ (КУРСОВОЙ РАБОТЕ) И ДРУГИМ ВИДАМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Изучение дисциплины проходит в течение 1 семестра.

Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительной литературы и информационных ресурсов (доработка конспекта лекции, подготовка к лабораторным работам);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (расчетно-графические работы, контрольные работы);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету по дисциплине).

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут;
- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции, не применялся на лабораторной работе. Тогда занятие будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий: после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут); при подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут); в течение недели выбрать время (минимум 1 час) для работы с основной и дополнительной литературой.



Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по дисциплине. Полезно использовать несколько учебников по дисциплине. Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько простых вопросов по данной теме. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к лабораторной работе: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций, методических указаний к лабораторной работе и дополнительной литературы), выполнение предварительных расчетов к лабораторной работе (расчет схем, ответы на вопросы и т.д.).

Во время самостоятельных занятий обучающиеся выполняют задания, выданные им преподавателем, готовятся к контрольным работам, выполняют задания расчетно-графических работ.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа дисциплины предполагает рассмотрение некоторых тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к промежуточной аттестации по дисциплине, но и позаботившись о допуске к ней (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок расчетно-графических, контрольных и лабораторных работ, предусмотренных учебным планом).

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Сайт кафедры промышленной электроники РГРТУ: <http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/pel>
2. Дягилев А.А., Круглов С.А. Дистанционный учебный курс «Электротехника» (Свидетельство о регистрации электронного ресурса №20512 от 19.11.2014)
3. Система дистанционного обучения РГРТУ: <http://cdo.rsreu.ru/>
4. Информационная образовательная среда РГРТУ: <https://edu.rsreu.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»: <https://iprbookshop.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: <https://www.e.lanbook.com>
7. Электронная библиотека РГРТУ: <http://elib.rsreu.ru/>

**10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Продукты Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565236 (операционные системы семейства Windows, пакет Visio)
2. Kaspersky Endpoint Security Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595 с 25.02.2018 по 05.03.2019
3. Microsoft Office (Open License 19996967 с 16.12.2005 – бессрочно)
4. LibreOffice (свободное ПО)
5. Adobe acrobat reader (свободное ПО)
6. Справочная правовая система «Консультант Плюс»

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины необходимы

- аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной доской и средствами отображения презентаций и других материалов на экран;
- аудитория для проведения лабораторных работ, оборудованная лабораторными стендами и специальным оборудованием для проведения исследований и измерений в цепях постоянного и переменного тока.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензированного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 109 корпус 2	60 мест, мультимедийное оборудование, специализированная мебель, магнито-маркерная доска	1. Продукты Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565236 (операционные системы семейства Windows, пакет Visio) 2. Kaspersky Endpoint Security Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595 с 25.02.2018 по 05.03.2019
2.	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 213 корпус 2	Учебно-лабораторные стенды, RLC метры VC 9808, генераторы GRG-3015, осциллографы АКПП-4115/3А, специализированная мебель, мультимедийное оборудование, магнито-маркерная доска	1. Продукты Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565236 (операционные системы семейства Windows, пакет Visio)

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензированного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
3.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 214 корпус 2	65 мест, мультимедийное оборудование, специализированная мебель, магнито-маркерная доска	<p>1. Продукты Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565236 (операционные системы семейства Windows, пакет Visio)</p> <p>2. Kaspersky Endpoint Security Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595 с 25.02.2018 по 05.03.2019</p>

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе дисциплины**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
Б1.Б.22 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

Фонд оценочных средств – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций, приобретаемых обучающимся в ходе изучения дисциплины.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения контрольной работы; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

По итогам курса обучающиеся сдают зачет. Форма проведения очная – устный ответ, по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины.

При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная система (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно, зачет, незачет). Оценка «не аттестован» выставляется в случае, если студент не выполнил в срок, предусмотренный учебным графиком, лабораторные работы, контрольные работы, расчетно-графические работы.

**Критерии оценивания компетенций (результатов)**

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение.
- 4) Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция).
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

**Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:**

<b>Оценка «Отлично»</b>	заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного
-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

	материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
<b>Оценка «Хорошо»</b>	заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
<b>Оценка «Удовлетворительно»</b>	заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
<b>Оценка «Неудовлетворительно»</b>	выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
<b>Оценка «зачтено»</b>	выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание. Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.
<b>Оценка «не зачтено»</b>	выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и

	<p>заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет.</p> <p>Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Типовые контрольные задания или иные материалы

### Список вопросов к зачету

1. Элементы электрических цепей. Электрическая цепь: определение, классификация.
2. Элементы электрических цепей: источники электрической энергии, устройства для ее передачи и приемники этой энергии.
3. Электрический ток: положительное направление тока, постоянный и переменный ток.
4. Вольтамперные характеристики (ВАХ): определение, классификация.
5. Принцип суперпозиции. Энергия и мощность электрического тока.
6. Приемники электрической энергии. Сопротивление: условно-графическое обозначение (УГО), единицы измерения, связь между током и напряжением, мощность и энергия. Проводимость.
7. Приемники электрической энергии. Индуктивность: УГО, единицы измерения, связь между током и напряжением, мощность и энергия. Активные и реактивные элементы.
8. Приемники электрической энергии. Емкость: УГО, единицы измерения, связь между током и напряжением, мощность и энергия. Активные и реактивные элементы.
9. Источник ЭДС (напряжения). Определение, ВАХ, внутренне сопротивление.
10. Источник тока. Определение, ВАХ, внутренне сопротивление.
11. Соединительные линии. Ветвь. Узел.
12. Электрические измерения: измерение напряжений и токов.
13. Закон Ома. Три формы записи.
14. Законы Кирхгофа.
15. Способы соединения элементов электрической цепи: последовательное, параллельное, смешанное, «звездой», «треугольником».
16. Электрические цепи постоянного тока. Понятие двухполюсника.
17. Расчет простых цепей.
18. Расчет сложных цепей. Метод наложения.
19. Расчет сложных цепей. Расчет по законам Кирхгофа.
20. Расчет сложных цепей. Метод контурных токов.
21. Расчет сложных цепей. Метод эквивалентного генератора.
22. Баланс мощности.
23. Режимы работы электрической цепи.
24. Электрические цепи переменного тока. Общие сведения.
25. Средняя мощность и действующее значение переменного тока.
26. Нелинейные электрические цепи. Общие сведения. Примеры нелинейных элементов электрических цепей.
27. Нелинейные электрические цепи. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейного элемента.
28. Нелинейные электрические цепи. Методы расчета нелинейных электрических

цепей.

29. Комплексное представление синусоидального тока.
30. Синусоидальный ток в пассивных элементах. Синусоидальный ток в сопротивлении. Временные диаграммы тока, напряжения, мощности. Векторная диаграмма тока и напряжения.
31. Синусоидальный ток в пассивных элементах. Синусоидальный ток в индуктивности. Временные диаграммы тока, напряжения, мощности. Векторная диаграмма тока и напряжения.
32. Синусоидальный ток в пассивных элементах. Синусоидальный ток в емкости. Временные диаграммы тока, напряжения, мощности. Векторная диаграмма тока и напряжения.
33. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.
34. Мощность в цепях переменного тока: комплексная мощность, модуль комплексной мощности, активная и реактивная мощность, полная мощность, коэффициент мощности.
35. Резонанс напряжений. Последовательный резонансный контур.
36. Резонанс токов. Параллельный колебательный контур.
37. Трехфазные цепи синусоидального тока. Основные понятия и определения.
38. Соединение фаз генератора и приемника «звездой». Основные понятия и определения.
39. Четырехпроводная цепь при соединении фаз генератора и приемника «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузка.
40. Трехпроводная цепь при соединении фаз генератора и приемника «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузка.
41. Соединение фаз генератора и приемника «треугольником». Симметричная и несимметричная нагрузка.
42. Мощность трехфазной цепи.
43. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Общие сведения. Законы коммутации. Начальные условия.
44. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Составление интегродифференциальных уравнений.
45. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Решение дифференциальных уравнений.
46. Переходные процессы в электрических цепях I порядка. Примеры расчета переходных процессов в RL- и RC-цепях.
47. Переходные процессы в электрических цепях II порядка. Пример расчета переходного процесса в RLC-цепи.
48. Переходные процессы в электрических цепях II порядка. Зависимость характера переходного процесса от добротности.
49. Классический метод расчета переходных процессов в электрических цепях.
50. Линейные четырехполюсники. Системы уравнений четырехполюсников. УГО, схемы замещения, способы соединения.
51. Характеристики линейных четырехполюсников: амплитудно-частотная характеристика, фазо-частотная характеристика, импульсная и переходная характеристики.
52. Интегрирующая RC-цепь как линейный четырехполюсник.
53. Переходная (дифференцирующая) RC-цепь как линейный четырехполюсник.
54. Последовательный колебательный контур как линейный четырехполюсник.
55. Электрические фильтры: структурная схема, назначение, типы, частотные характеристики.

### Типовые задачи к зачету

Задание 1. Составить в общем виде систему уравнений для расчета сложной электрической цепи (рис. 1) по законам Кирхгофа. Составить уравнение баланса мощности.

Задание 2. Составить в общем виде систему уравнений для расчета сложной электрической цепи (рис. 1) по методу контурных токов. Записать выражения для определения исходных токов в ветвях сложной электрической цепи. Составить уравнение баланса мощности.

Задание 3. Рассчитать в общем виде ток в заданной преподавателем ветви сложной электрической цепи (рис. 2) методом эквивалентного генератора. Расчет должен включать: схему и уравнения в общем виде для определения входного сопротивления, схему и уравнения в общем виде для определения напряжения холостого хода

Задание 4. Используя символический метод расчета, записать в общем виде выражения для определения тока и напряжения на реактивных элементах простой электрической цепи синусоидального тока (рис. 3)

Задание 5. Для указанной схемы (рис. 4) рассчитать в общем виде переходной процесс: определить независимую переменную, начальные условия и принужденную составляющую решения дифференциального уравнения, описывающего переходный процесс в указанной схеме, составить характеристическое уравнение, рассчитать постоянную времени переходного процесса

Задание 6. Для указанной схемы (рис. 5) рассчитать в общем виде переходной процесс: определить независимую переменную, начальные условия и принужденную составляющую решения дифференциального уравнения, описывающего переходный процесс в указанной схеме, составить характеристическое уравнение, рассчитать коэффициент затухания частоту собственных колебаний при колебательном переходном процессе.

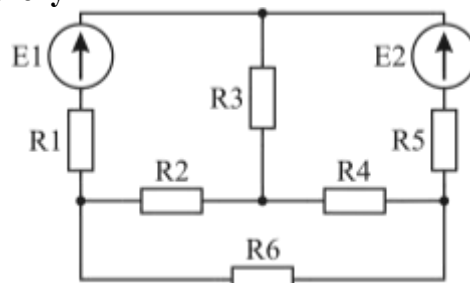


Рис.1

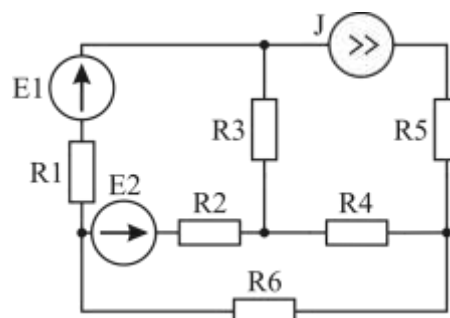


Рис.2

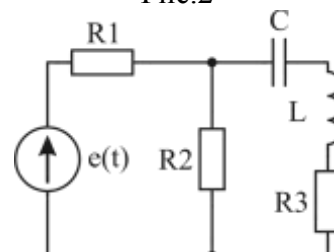


Рис.3

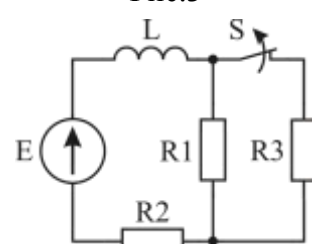


Рис.4

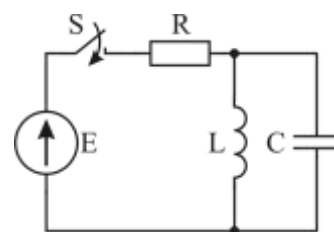


Рис.5



### Типовые задания к расчетно-графическим работам

Задание 1. При заданных значениях сопротивлений  $R_1 \dots R_6$ , определить общее сопротивление цепи (рис. 6).

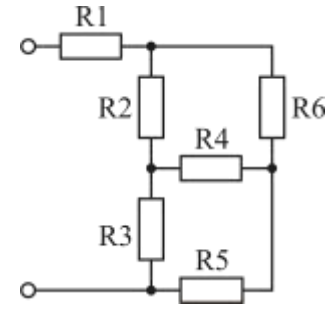


Рис.6

Задание 2. При заданных значениях сопротивлений  $R_1 \dots R_6$ , источников ЭДС  $E_1$  и  $E_2$ , источника тока  $J$ , рассчитать (определить значения токов в ветвях) сложную электрическую цепь (рис. 7) по законам Кирхгофа, методом контурных токов; рассчитать ток в ветви, заданной преподавателем, методом эквивалентного генератора; проверить соблюдение первого и второго законов Кирхгофа для всех контуров и узлов схемы; проверить соблюдение баланса мощности.

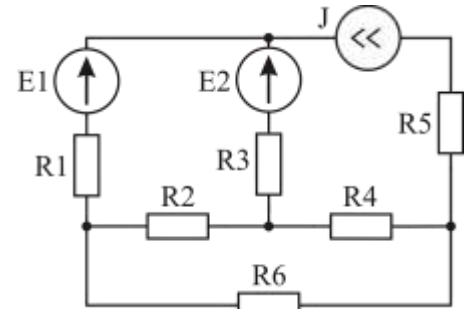


Рис.7

Задание 3. При заданных значениях сопротивлений  $R_1 \dots R_3$ , индуктивности  $L$ , емкости  $C$ , синусоидального источника ЭДС  $e(t)$ , методом последовательных преобразований рассчитать (определить токи в ветвях и напряжения на всех элементах) цепь синусоидального тока (рис. 8), построить ее векторную и топографическую диаграммы; построить графики мгновенных значений напряжения, тока и мощности на источнике ЭДС; определить активную, реактивную, полную мощности, коэффициент мощности на источнике ЭДС и построить треугольник мощностей.

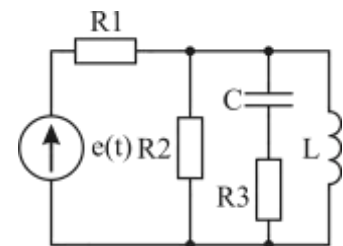


Рис.8

Задание 4. При заданных значениях сопротивлений  $R_1 \dots R_3$ , индуктивности  $L$  или емкости  $C$ , источника ЭДС  $E$ , рассчитать переходный процесс, протекающий в электрической цепи с одним реактивным элементом (рис. 9); напряжение на реактивном элементе и ток через него после коммутации; построить зависимости от времени напряжения и тока реактивного элемента после коммутации.

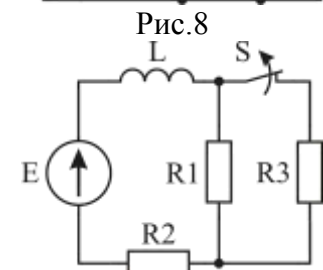


Рис.9