

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.04.2024 14:47:40
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМР

_____ Н.В. Зонова
«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Электротехника и электроника**
направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**
направленность (профиль): **Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли**
форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль): Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Электроэнергетики»

Заведующий кафедрой _____ Г.А. Хмара

Рабочую программу разработал:
доцент кафедры электроэнергетики,
канд. техн. наук _____ А.Н. Паршуков

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: подготовка выпускника к решению практических профессиональных задач, соответствующих его квалификации в области электротехники и электроснабжения.

Задачи дисциплины: формирование знаний и умений по основам электротехники, электромагнитным устройствам и электрическим машинам, применяемым в строительстве, основным определениям и методам расчета электрических цепей, основам электрических измерений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана. Знания по дисциплине «Электротехника и электроника» необходимы студентам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» и «Буровое оборудование».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания: базовых принципов расчета электрических цепей,

умения: комбинировать основные элементы электрических цепей, понимая законы их работы,

владение: базовыми знаниями в области электричества.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Физика», и служит основой для освоения дисциплин «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» и «Буровое оборудование».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС–8. Способность выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций	ПКС-8.1. Знает устройство и методы функционирования сетей и инфокоммуникаций	Знать: основные вопросы теории, назначения, принципы работы электрических и магнитных цепей (З1)
		Уметь: применять методы расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях (У1)
		Владеть: методами расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях (В1)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	16	-	32	60	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электрические и магнитные цепи	6	-	16	20	42	ПКС-8.1.	Отчет по лабораторной работе, Тест
2	2	Электромагнитные устройства и электрические машины	6	-	16	20	42	ПКС-8.1.	Отчет по лабораторной работе, Тест
3	3	Электроснабжение объектов нефтедобычи	4	-	0	20	24	ПКС-8.1.	Тест
Зачет			-	-	-	-	-	ПКС-8.1.	Вопросы к зачету
Итого:			16	-	32	60	108	X	X

-заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

-очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.

Тема 1: Введение. Основные понятия электротехники. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Первичные энергетические ресурсы: традиционные и альтернативные. Сущность энергетической программы России. Содержание и структура дисциплины. Краткие исторические сведения о развитии электродинамики русскими учеными.

Тема 2: Линейные электрические цепи постоянного тока. Электрическая цепь и ее элементы: параметры, стандартные графические обозначения, схемы замещения. Основные законы электрических цепей: закон Ома и законы Кирхгофа. Режимы работы источника электрической энергии постоянного тока (активного двухполюсника), режим холостого хода, режим короткого замыкания. Согласованный режим, номинальный режим. Последовательное, параллельное и смешанное соединение пассивных элементов. Анализ электрических цепей постоянного тока с одним источником электрической энергии. Аналитические методы расчета сложных разветвленных цепей постоянного тока с несколькими источниками электрической энергии, метод законов Кирхгофа, метод контурных токов, метод узлового напряжения, метод наложения, метод активного двухполюсника.

Тема 3: Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Источники синусоидальных ЭДС. Действующие и средние значения синусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Формы изображения синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Простейшие линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока с идеальными элементами: R–элементом, L–элементом, C – элементом. Последовательное соединение элементов, резонанс напряжений. Параллельное соединение реальных R, L, C – элементов в цепи однофазного синусоидального тока. Резонанс токов. Разветвленные цепи однофазного синусоидального тока. С одним и с несколькими источниками питания. Понятие о четырехполюсниках. Мощность в цепи синусоидального тока.

Тема 4: Трехфазные электрические цепи. Получение ЭДС от генератора трехфазного переменного тока и способы их выражения. Соотношения между фазными и линейными напряжениями. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Понятие о симметричных и несимметричных режимах в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных цепях. Мощность трехфазных цепей. Коэффициент мощности симметричных трехфазных приемников и способы его повышения.

Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины.

Тема 5: Магнитные цепи и электромагнитные устройства. Магнитное поле: природа возникновения, направление магнитных силовых линий, электромеханические и индуктивные свойства. Электромагнитные устройства: электромагниты, контакторы, реле, герконы и области их применения. Магнитные цепи постоянного тока: элементы, физические величины (магнитная индукция, магнитный поток, намагниченность, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость). Закон полного тока. Характеристики ферромагнитных материалов. Закон Ома для однородной и для неоднородной магнитных цепей.

Тема 6: Электрические измерения и приборы. Основные понятия в области электрических измерений электрических и неэлектрических величин. Погрешности и классы точности. Краткие сведения о системах электроизмерительных приборов. Схемы включения приборов прямых и косвенных измерений напряжения, тока, мощности электрической энергии. Применение измерительных мостов на постоянном и переменном токе для измерения электрических и неэлектрических величин.

Тема 7: Трансформаторы. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов. Условные обозначения. Уравнения электрического и магнитного состояний трансформаторов. Коэффициент трансформации. Понятие об идеальном трансформаторе и схеме замещения реального трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Энергетические диаграммы, КПД и коэффициент мощности трансформатора. Условия параллельной работы трансформаторов. Конструкция силовых трансформаторов и авто трансформаторов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: назначение, конструкции, схемы включения.

Раздел 3. Электроснабжение объектов нефтедобычи.

Тема 8: Понятие о системе электроснабжения. Схема и организация электроснабжения. Разновидности электрических станций, их классификация. Схемы и типы проводки электрических сетей напряжением до 1000 В. Выбор сечения токоведущей жилы по нагреву и потере напряжения. Защита электрической линии от токов короткого замыкания.

Тема 9: Классификация условий электробезопасности. Средства защиты от поражения электрическим током. Электробезопасность на рабочих местах строительной площадки. Заземление и зануление в трехфазных сетях.

Тема 10: Электрооборудование объектов нефтедобычи. Электрическая сварка и электротехнические устройства. Электропривод. Режимы работы электропривода строительного оборудования.

Тема 11: Электротехнология в нефтедобычи. Электропрогрев строительных материалов, конструкций и грунтов, электроотаивание.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	-	-	Введение. Основные понятия электротехники.
2		2	-	-	Линейные электрические цепи постоянного тока
3		1	-	-	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.
4		1	-	-	Трехфазные электрические цепи
5	2	2	-	-	Магнитные цепи и электромагнитные устройства.
6		2	-	-	Электрические измерения и приборы.
7		2	-	-	Трансформаторы.
8	3	1	-	-	Понятие о системе электроснабжения.
9		1	-	-	Классификация условий электробезопасности.
10		1	-	-	Электрооборудование объектов нефтедобычи.
11		1	-	-	Электротехнология в нефтедобычи.
	Итого:	16	-	-	X

Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер	Объем, час.	Тема лабораторной работы
-------	-------	-------------	--------------------------

	раздела дисциплины	ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	4	-	-	Линейные электрические цепи постоянного тока.
2		4	-	-	Исследование неразветвлённой электрической цепи однофазного синусоидального тока.
3		4	-	-	Исследование разветвлённой электрической цепи однофазного синусоидального тока.
4		4	-	-	Трёхфазные электрические цепи.
5	2	16	-	-	Исследование однофазного трансформатора.
	Итого:	32	-	-	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	4	-	-	Подготовка к лабораторной работе «Линейные электрические цепи постоянного тока»	Изучение теоретического материала по разделу
2		4	-	-	Подготовка к лабораторной работе «Исследование неразветвлённой электрической цепи однофазного синусоидального тока»	Изучение теоретического материала по разделу
3		4	-	-	Подготовка к лабораторной работе «Исследование разветвлённой электрической цепи однофазного синусоидального тока»	Изучение теоретического материала по разделу
4		4	-	-	Подготовка к лабораторной работе «Трёхфазные электрические цепи.»	Изучение теоретического материала по разделу
5		2	-	-	Подготовка к коллоквиуму «Метод непосредственного применения 1 и 2 законов Кирхгофа»	Изучение теоретического материала по разделу
6		2	-	-	Подготовка к коллоквиуму «Метод контурных токов»	Изучение теоретического материала по разделу
7	2	10	-	-	Подготовка к лабораторной	Изучение

					работе «Исследование однофазного трансформатора»	теоретического материала по разделу
8		10	-	-	Подготовка к коллоквиуму «Электромагнитные устройства и электрические машины».	Изучение теоретического материала по разделу
9	3	20	-	-	Подготовка к коллоквиуму «Электроснабжение объектов нефтедобычи».	Изучение теоретического материала по разделу
10		-	-	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		60	-	-	X	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция-визуализация (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
-1-	-2-	-3-
1 текущая аттестация		
1	Защита лабораторной работы «Линейные электрические цепи постоянного тока»	0-10
2	Защита лабораторной работы «Исследование неразветвлённой электрической цепи однофазного синусоидального тока»	0-10
3	Защита лабораторной работы «Исследование разветвлённой электрической цепи однофазного синусоидального тока»	0-10
4	Защита лабораторной работы «Трёхфазные электрические цепи.»	0-10
5	Тест по теме «Электрические и магнитные цепи»	0-5
Итого за 1-ю аттестацию		0-45
2 текущая аттестация		
6	Защита лабораторной работы «Исследование однофазного трансформатора»	0-10
7	Тест по теме «Электромагнитные устройства и электрические	0-5

	машины»	
		Итого за 2-ю аттестацию 0-15
3 текущая аттестация		
8	Тест по теме «Электроснабжение объектов нефтедобычи»	0-40
		Итого за 3-ю аттестацию 0-40
		ВСЕГО 0..100

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru>;
- ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
- ЭБС «IPRbooks» - www.iprbookshop.ru;
- ЭБС «Консультант студента» - www.studentlibrary.ru;
- ЭБС «Юрайт» - www.urait.ru;
- ЭБС «Book.ru» - <https://www.book.ru>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office;
2. Microsoft Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Электротехника	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

	консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	
	Лабораторные работы: Учебная лаборатория Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплексный лабораторный стенд КЛС-2 – 1 шт.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний об электротехнике.

Каждое лабораторное занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику проведения, а также контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения работы, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4, либо в тетради; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, выполнение задания лабораторной работы со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

Более подробные указания приведены в методических указания к лабораторным работам.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу (типовых расчетов), выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение

ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Электротехника и электроника

Код, направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС–8. Способность выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций	ПКС-8.1. Знает устройство и методы функционирования сетей и инфокоммуникаций	Знать: основные вопросы теории, назначения, принципы работы электрических и магнитных цепей (31)	Не знает основные вопросы теории, назначения, принципы работы электрических и магнитных цепей	В целом основные вопросы теории, назначения, принципы работы электрических и магнитных цепей (с некоторыми и несущественными неточностями)	Хорошо знает основные вопросы теории, назначения, принципы работы электрических и магнитных цепей	Отлично знает основные вопросы теории, назначения, принципы работы электрических и магнитных цепей
		Уметь: применять методы расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях (У1)	Не умеет применять методы расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях	В целом умеет применять методы расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных	Хорошо умеет применять методы расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных	Отлично умеет применять методы расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных

			ких цепях	электрических цепях (с некоторыми неточностями)	х электрических цепях	нелинейных электрических цепях
		Владеть: методами расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях (В1)	Не владеет методами расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях	В целом владеет методами расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях	Хорошо владеет методами расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях	Отлично владеет методами расчета сложных разветвленных электрических цепей, переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях

КАРТА

обеспеченности дисциплины (учебной и учебно-методической литературой)

Дисциплина Электротехника и электроника

Код, направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии в геологии и нефтегазовой отрасли

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 831 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10731-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495129	ЭР*	150	100	+
2	Ткачёв, А. Н. Теоретические основы электротехники. Расчёт линейных электрических цепей : учебное пособие / А. Н. Ткачёв, Е. Н. Епишков. — Челябинск : ЮУТУ, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-6046573-0-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177109	ЭР*	150	100	+
3	Сборник задач по основам теоретической электротехники : учебное пособие / под редакцией Ю.А. Бычкова [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1157-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210608	ЭР*	150	100	+

4	Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08894-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492078	ЭР*	150	100	+
5	Шлык, Юрий Константинович. Основы теории электрических цепей : учебное пособие / Ю. К. Шлык, Г. С. Кречина, С. В. Сидоров ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 266 с. : рис. -	45+ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>