МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
30.08.2019 г.

Электротехника и электроника

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Электротехника**

Учебный план Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 4

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**4(2.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80.35	80.35	80.35	80.35
Сам. работа	64	69	64	69
Часы на контроль	35.65	30.65	35.65	30.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент
Кузнецова Надежда Сергеевна
Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Электротехника и электроника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Профиль:

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехника

02.09.2019 номер протокола 1 2019 г.
Зав. кафедрой Шилин Александр Николаевич

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
30.08.2019 г. № 1

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ электротехники и электроники наряду с приобретением необходимых знаний, касающихся конструкции, характеристик, параметров и режимов функционирования различных электрических, электромеханических и электронных аппаратов и устройств.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- приобретение навыков чтения электрических и электронных схем устройств и аппаратов;
- ознакомление с методиками расчёта электрических и магнитных цепей любых конфигураций;
- формирование знаний в области передачи электроэнергии и связанных с этим проблем энергосбережения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Информатика
2.1.3	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Методы поддержки принятия решений
2.2.2	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
2.2.3	Задачи математической физики
2.2.4	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1: Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

Результаты обучения: Студент знает основы математики, физики, химии, вычислительной техники и программирования (информатики) и возможности их применения при расчёте электрических и электронных схем

ОПК-1.2: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Результаты обучения: Студент умеет решать стандартные профессиональные задачи, касающиеся выбора, контроля эксплуатации и диагностики различных электрических, электромеханических и электронных аппаратов и устройств, с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.3: Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Результаты обучения: студент мотет применить полученные знания и умения для решения стандартных профессиональных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Основные понятия и законы электротехники. /Тема/	4	0	
1.1.1	Методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами. Методы расчета линейных электрических цепей: метод эквивалентного пре-образования цепи. Метод контурных то-ков. Метод узловых потенциалов. /Лек/	4	8	Э, КО, К
1.1.2	Исследование сложной цепи постоянного тока /Лаб/	4	4	Э, КО, К
1.1.3	Подготовка к лабораторным занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	17	Э, КО, К
1.1.4	Основные понятия и законы электротехники /Пр/	4	2	Э, КО, К
1.1.5	Методы расчета линейных электрических цепей: метод эквивалентного преобразования цепи. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Контрольная работа. /Пр/	4	2	Э, КО, К
1.1.6	Электрические измерения. /Лаб/	4	4	Э, КО, К
1.2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока. /Тема/	4	0	
1.2.1	Основные понятия и определения. Формы представления синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. /Лек/	4	8	Э, КО, К

1.2.2	Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений. /Лаб/	4	4	Э, КО, К
1.2.3	Подготовка к лабораторным занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	17	Э, КО, К
1.2.4	Формы представления синусоидальных величин. Векторные диаграммы /Пр/	4	2	Э, КО, К
1.2.5	Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Контрольная работа. /Пр/	4	2	Э, КО, К
1.2.6	Исследование разветвленной цепи переменного тока. Резонанс токов /Лаб/	4	4	Э, КО, К
1.3	Трехфазные цепи. /Тема/	4	0	
1.3.1	Основные схемы соединений источника и нагрузки. Схема соединений звезда-звезда. Схема соединений треугольник-треугольник. Векторные диаграммы. Мощности трехфазной цепи. /Лек/	4	8	Э, КО, К
1.3.2	Исследование трехфазных цепей переменного тока. Схема соединения "звезда" /Лаб/	4	4	Э, КО, К
1.3.3	Трехфазные цепи. Схема соединений звезда-звезда. /Пр/	4	2	Э, КО, К
1.3.4	Подготовка к лабораторным занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	16	Э, КО, К
1.3.5	Трехфазные цепи. Схема соединений треугольник-треугольник. Контрольная работа. /Пр/	4	2	Э, КО, К
1.3.6	Исследование трехфазных цепей переменного тока. Схема соединения "треугольник" /Лаб/	4	4	Э, КО, К
1.4	Нелинейные электрические цепи постоянного тока /Тема/	4	0	
1.4.1	Вольтамперные характеристики нелинейных сопротивлений. Методы расчета нелинейных цепей. /Лек/	4	4	З, КО, К
1.4.2	Подготовка к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	7	З, КО, К
1.4.3	Вольтамперные характеристики нелинейных сопротивлений. Методы расчета нелинейных цепей. /Пр/	4	2	Э, КО, К
1.5	Электроника /Тема/	4	0	
1.5.1	Диод. Транзистор. Принцип действия. /Лек/	4	4	Э, КО, К
1.5.2	Подготовка к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	7	Э, КО, К
1.5.3	Расчет цепей с транзисторами /Пр/	4	2	Э, КО, К
1.5.4	Исследование вольт-амперной характеристики биполярного транзистора /Лаб/	4	4	Э, КО, К
1.5.5	Исследование вольт-амперной характеристики полупроводникового диода /Лаб/	4	4	Э, КО, К
2	**Раздел 2. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**			
2.1	Контрольная работа /Тема/	4	0	
2.1.1	Выполнение контрольной работы /Контр.раб./	4	5	Э, КО, К
3	**Раздел 3. Промежуточная аттестация**			
3.1	Экзамен /Тема/	4	0	
3.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	4	0.35	Э
3.1.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	30.65	Э, К

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Прянишников В. А., Петров Е. А., Осипов Ю. М.	Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах: практ. пособие	СПб.: Корона принт, 2001	
Л.2	Синдеев Ю. Г.	Электротехника с основами электроники: учеб. пособие для проф. училищ, лицеев и колледжей	Ростов-на- Дону: Феникс, 2004	
Л.3	Касаткин А. С., Немцов М. В.	Электротехника: учебник	М.: Высш. шк., 2003	
Л.4	Данилов И. А., Иванов П. М.	Общая электротехника с основами электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2000	
Л.5	Григораш О. В., Султанов Г. А., Нормов Д. А.	Электротехника и электроника: учеб. для вузов	Ростов н/Д: Феникс, 2008	
Л.6	Иванов И. И., Соловьев Г. И.	Электротехника: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2008	
Л.7	Кононенко В. В.	Электротехника и электроника: учеб. пособие для вузов	Ростов н/Д: Феникс, 2008	
Л.8	Исаев А. В., Шилин А. Н., Поляков С. В.	Электротехника: лаборат. практикум : учеб. пособие	Волгоград: РПК "Политехник", 2005	
Л.9	Сошинов А. Г., Карпенко О. И.	Руководство к выполнению расчетно-графических работ по дисциплине "Электротехника и электроника": учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	
Л.10	Сошинов А. Г., Хавроничев С. В., Доронина О. И.	Электротехника и электроника: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	
Л.11	Сошинов А. Г., Елфимова О. И.	Электротехника и электроника: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно доступа к информационным ресурсам" [Электронный ресурс] // ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". – Режим доступа: http://window.edu.ru/
Э2	Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Элек-тронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 592 с.
Э3	Серебряков, А.С. MATHCAD и решение задач электротехники [Электронный ресурс] : учеб. по-собие / А.С. Серебряков, В.В. Шумейко. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2005. — 240 с.
Э4	Марченко, А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 296 с.
6.3 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Операционная система Windows
6.3.1.2	LibreOffice — офисный пакет
6.3.1.3	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.5	SMath Studio Cloud - онлайн версия бесплатного математического пакета
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Библиотека (НТБ) – http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета – http://eos.vstu.ru, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Book.ru" – https://www.book.ru/
6.3.2.4	Издательство «Лань» – http://e.lanbook.com/
6.3.2.5	Файловое хранилище кафедры «Электротехника» – http://dump.vstu.ru/storage/Kafiedry/et

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

7.4	
7.5	Аудитория А-404, лаборатория аналоговых и цифровых измерительных приборов:
7.6	Учебная мебель на 45 посадочных мест: парта двухместная – 22 шт.;
7.7	стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.; учебная доска – 1 шт.
7.8	Лабораторное оборудование: Блок питания – 4 шт.; Осциллограф С1-77 – 4 шт.; Вольтметр В7-16А – 4шт.; Генератор ГЗ-124 – 4 шт.; Лабораторный стенд для изучения электронных измерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд для поверки электроизмерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд. «Осциллографические измерения параметров сигналов» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования АЦП двухтактного интегрирования – 1 шт.; Лабораторный стенд «Измерение токов и магнитных напряжений с помощью катушки Роговского» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования характеристик датчика Холла – 1 шт.
7.9	
7.10	Аудитория А-405, лаборатория электрических цепей и аналоговой электроники:
7.11	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт; Стол лабораторный - 6 шт.
7.12	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.13	Лабораторное оборудование:
7.14	Комплект типового лабораторного оборудования 'Теория электрических цепей и основы электроники" - 6 шт.
7.15	Осциллограф С1-77 – 7 шт.;
7.16	Стенд лабораторный «Электротехника» - 5 шт.
7.17	Стенд лабораторный универсальный "Основы электроники” - 6 шт.
7.18	
7.19	Аудитория А-407 лаборатория электрических машин и электропривода
7.20	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт;
7.21	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.22	Лабораторное оборудование:
7.23	Генератор ГЗ-124 2 шт.
7.24	Вольтметр В7-16А 3 шт.
7.25	Осциллограф С1-77 4 шт.
7.26	Стенд лабораторный л.р.№ 8 451080 1 шт.
7.27	Стенд лабораторный л.р.№ 8
7.28	Стенд лабораторный л.р.№ 9 1 шт.
7.29	Стенд лабораторный л.р.№ 10 1 шт.
7.30	Стенд лабораторный л.р.№ 12 1 шт
7.31	Стенд лабораторный л.р.№ 13 1 шт.
7.32	Стенд лабораторный л.р.№ 15 1 шт.
7.33	Стенд лабораторный л.р.№ 20 1 шт.
7.34	Стенд лабораторный длинная линия
7.35	Лабораторная установка Altivar 11 1 шт.
7.36	
7.37	А-407б Компьютерный класс
7.38	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.39	Учебная мебель на 32 посадочных мест: парта двухместная – 16 шт.;
7.40	учебная доска – 1 шт.
7.41	Компьютерная техника: Компьютер Aquarius MSC_SC140 с выходом
7.42	в интернет – 6 шт.
7.43	Программное обеспечение общего и профессионального назначения:
7.44	1) ОС Windows 8.1 Enterprise and Enterprise N (Договор б/н от 26.07.2015, использование бессрочное) – 6 шт.
7.45	Спец. программы (бесплатное ПО): LibreOffice открытая лицензия (свободно распространяемый доступ); XCircuit открытая лицензия (свободно распространяемый доступ).
7.46	
7.47	Помещение А-407в для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.48	

7.49	А-408
7.50	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.51	Учебная мебель на 19 посадочных мест: парта двухместная – 9 шт.; учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 1 шт.
7.52	Мультимедийная техника: проектор МЕДИУМ 524Р – 1 шт.; интерактивная доска Panasonic UB-8325 – 1 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекционными, практическими и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Лабораторные занятия направлены на закрепление практических навыков работы со средствами измерения и обработкой результатов измерений.

Элементами контроля на лабораторных занятиях является оценивание знаний студентов, описывающих принцип измерения, способности студента использовать документацию по подготовке оборудования к проведению измерений, проведение измерений и обработка полученных результатов с целью наиболее информативного представления. Формой контроля является контрольный опрос.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

1. Исаев А.В. Лабораторный практикум по теории электрических цепей. Ч. I: учеб.пособие / А.В.Исаев, Д.А. Черных, С.В. Поляков, О.А. Кру-тякова, С.В. Макартичян; ВолгГТУ. – Волгоград, 2009. – 88 с.
2. Исаев, А.В. Методы расчета линейных электрических цепей в устано-вившихся режимах: учеб.пособие / А.В. Исаев, С.Вл. Поляков; ВолгГТУ. - Волгоград: РПК "Политехник", 2008. - 148 с.
3. Исаев, А.В. Электротехника. Лабораторный практикум: учеб.пособие / А.В. Исаев, А.Н. Шилин, С.Вл. Поляков;

ВолгГТУ. - Волгоград: РПК "Политехник", 2007. - 80 с.
4. Шилин, А. Н. Анализ электрических цепей в установившихся режи-мах: учебн. пособие / А. Н. Шилин, Е. Г. Зенина, О. А. Крутякова–ВолгГТУ. –Волгоград, 2006. -84с.