

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 08.08.2020 17:58:47

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f13a4ce0cad5

Б1.Б.26

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

Б1.Б.25

Теория дискретных устройств
рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) **2015**

актуализирована по программе **2020**

Кафедра	Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины
Специальность	23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»
Специализация	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте
Квалификация	Инженер путей сообщения
Форма обучения	Заочная
Объем дисциплины	3 ЗЕТ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
1.1 Цель освоения дисциплины: изучение основ теории анализа и синтеза дискретных устройств, применяемых при автоматизации технологических процессов железнодорожного транспорта, и объяснение принципов построения безопасных дискретных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.		
1.2 Задачей дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков по расчету логических дискретных элементов железнодорожной автоматики и телемеханики и методам синтеза на их основе дискретных устройств автоматики широкого применения.		
1.3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)		
ПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты		
Знать:		
Уровень 1 (базовый)	-методы анализа и синтеза дискретных устройств автоматики;	
Уровень 2 (продвинутый)	-основные понятия и законы булевой алгебры логики;	
Уровень 3 (высокий)	-основы теории алгоритмов и элементы дискретных микропроцессорных устройств.	
Уметь:		
Уровень 1 (базовый)	-применять методы анализа и синтеза дискретных устройств автоматики;	
Уровень 2 (продвинутый)	-составлять структурные формулы дискретных устройств автоматики и осуществлять их преобразование с использованием различных базисов;	
Уровень 3 (высокий)	- производить минимизацию функций алгебры логики, заданных в совершенных нормальных формах.	
Владеть:		
Уровень 1 (базовый)	- методами анализа и синтеза дискретных устройств автоматики;	
Уровень 2 (продвинутый)	- способностью применять на практике методы математического анализа и моделирования для технического синтеза конкретных дискретных устройств автоматики и телемеханики;	
Уровень 3 (высокий)	основами проектирования безопасных логических устройств автоматики дискретного действия.	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:		
Знать:		
-методы анализа и синтеза дискретных устройств автоматики;		
-основные понятия и законы булевой алгебры логики;		
-основы теории алгоритмов и элементы дискретных микропроцессорных устройств.		
Уметь:		
- применять методы анализа и синтеза дискретных устройств автоматики;		
- составлять структурные формулы дискретных устройств автоматики и осуществлять их преобразование с использованием различных базисов;		
- производить минимизацию функций алгебры логики, заданных в совершенных нормальных формах.		
Владеть:		
- методами анализа и синтеза дискретных устройств автоматики;		
- способностью применять на практике методы математического анализа и моделирования для технического синтеза конкретных дискретных устройств автоматики и телемеханики;		
- основами проектирования безопасных логических устройств автоматики дискретного действия.		
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.Б.25	Теория дискретных устройств	ПК-1
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.Б.20	Математическое моделирование систем и процессов	ОПК-1
Б1.Б.17	Теоретические основы электротехники	ОПК-10; ПК-16; ПК-18
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.Б.29	Основы теории надежности	ОПК-13; ПК-5
Б1.Б.28	Теоретические основы автоматики и телемеханики	ОПК-1; ОПК-12; ПК-12
2.4 Последующие дисциплины		
Б2.Б.04(П)	Производственная практика, конструкторская	ПК-11; ПК-12; ПК-13

Б2.Б.06(Пд)	Производственная практика, преддипломная практика	ПК-2; ПК-3; ПК-4
-------------	---	------------------

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1 Объем дисциплины (модуля)	3 ЗЕТ
--------------------------------------	--------------

3.2 Распределение академических часов по семестрам и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра/курса																				Итого	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		уп	РПД
	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД				
Контактная					12	12															12,65	12,65
Лекции					4	4															12	12
Лабораторные					4	4															4	4
Практические					4	4															4	4
Консультации																					4	4
Инд. работа																						
Контроль					4	4																
Сам. работа					92	92															4	4
ИТОГО					108	108															92	92

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр/Курс	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	3	Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	3	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	9 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	Раздел 1. Общие вопросы минимизации							
1.1	Цели, задачи и содержание курса ТДУ. Рекомендуемая литература. Общие сведения о дискретных устройствах (ДУ). Классификация ДУ. Контактные и бесконтактные элементы дискретного действия. Примеры ДУ	Лек	5	4	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
1.2	Основные положения алгебры логики. Булевы переменные и булевы функции (БФ). Методы задания БФ. Булевы функции одной и двух переменных. Понятия о логических элементах.	Лек	5	4	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3, М1		
1.3	Основные законы и тождества алгебры логики.	Лек	5	4	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3,		

1.4	Общие вопросы минимизации БФ. Импликанты. Минимизация БФ методом Квайна—Мак-Класки.	Лек	5	4	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
1.5	Геометрический метод минимизации. Минимизация БФ методом карт Карно. Минимизация не полностью определенных БФ	Лек	5	4	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
1.6	Использование законов алгебры логики при построении ДУ.	Пр	5	2	ПК-1			
1.7	Таблица истинности. Построение таблицы Истинности для синтеза дешифратора.	Пр	5	2	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
1.8	Структурные формулы и функциональные схемы.	Пр	5	2	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
1.9	Минимизация БФ методом Квайна.	Пр	5	2	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
1.10	Минимизация БФ геометрическим методом и методом Карно.	Пр	5	2	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
Раздел 2. Синтез дискретных устройств								
2.1	Базис. Виды базисов. Этапы синтеза комбинационных ДУ. Синтез в базисе И, ИЛИ, НЕ. Построение комбинационных ДУ на контактных элементах.	Лек	5	4	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.2	Реализация БФ на диодах. Диодные ДУ. Диодная матрица.	Лек	5	4	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.3	Реализация БФ На транзисторах. Интегральные логические элементы. Синтез комбинационных ДУ в базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Применение элементов И-ИЛИ-НЕ.	Лек	5	4	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.4	Кодирование и декодирование информации. Виды кодов. Шифраторы и дешифраторы. Преобразователи кодов. Основные типы дешифраторов.	Лек	5	4	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.5	Принципы построения ДУ с памятью. Способы анализа ДУ с памятью. Основы синтеза ДУ с памятью.	Ср	5	8,75	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.6	Построение логических автоматов на электромагнитных реле.	Пр	5	2	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.7	Построение логических автоматов на диодах. Построение диодной матрицы.	Пр	5	2	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.8	Построение логических автоматов в базисе И-НЕ. Построение логических автоматов в базисе ИЛИ-НЕ.	Пр	5	2	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
2.9	Построение логических автоматов в базисе И—ИЛИ-НЕ.	Пр	5	2	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
Раздел 3. Самостоятельная работа								
3.1	Подготовка к лекционным	Ср	5	18	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1,		

	занятиям .					Л.2.2, Л2.3		
3.2	Подготовка к практическим занятиям .	Ср	5	18	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		
3.3	Подготовка к зачету	Ср	5	9	ПК-1	Л.1.1., Л.2.1, Л.2.2, Л2.3		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля			
		Дискуссия	Защита отчета по практическим работам	Контрольная работа	Зачет
ПК-1	знает	+	+	+	+
	умеет		+	+	+
	владеет		+	+	+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания

Критерии формирования оценок по результатам дискуссии

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

Критерии формирования оценок по результатам защиты отчета по практическим работам

«Зачтено» – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Не зачтено» – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контрольные вопросы к зачету

1. Релейные элементы и устройства.
2. Булавки функции (БФ). Методы задания БФ.
3. БФ одной переменной и их техническая реализация.
4. Конъюнкция, дизъюнкция. штрих Шеффера и стрелка Пирса.
5. БФ Двух переменных и Их техническая реализация на контактах электромагнитных реле.
6. БФ двух переменных и их техническая реализация на диодах.
7. БФ двух переменных и их техническая реализация на транзисторах.
8. Основные законы и тождества булевой алгебры.
9. Структурные формулы и функциональные схемы.
10. Нормальные формы БФ. СДНФ. Связь СДНФ с таблицей состояний. Импликанта.
11. Метод минимизации БФ Квайна.
12. Геометрический метод минимизации БФ. Его связь с методом Квайна.
13. Метод минимизации БФ Карно. Его связь с методом Квайна и геометрическим методом.
14. Синтез логических автоматов. Базис. Основные базисы.
15. Построение комбинационных схем на электромагнитных реле.
16. Построение комбинационных схем на диодах. Диодная матрица.
17. Построение комбинационных схем на транзисторах в виде П-схем.
18. Построение комбинационных схем на элементах И—НЕ.
19. Построение комбинационных схем на элементах ИЛИ—НЕ.
20. Микросхемы типа РТЛ.
21. Микросхемы типа ДТЛ.
22. Микросхемы типа ТТЛ.
23. Элементы И-ИЛИ-НЕ. Их использование при построении логических автоматов.
24. Системы счисления.
25. Кодирование и декодирование сигналов.
26. Шифраторы и дешифраторы.
27. Линейные дешифраторы.
28. Пирамидальные дешифраторы.
29. Прямоугольные дешифраторы.

30. Преобразователи линейных и угловых перемещений в двоичные коды. Код Грея.
 31. Анализ многотактных релейных схем на графике.
 32. Принципы построения дискретных устройств (ДУ) с памятью.
 33. Мультиплексоры
 34. Демультимплексоры.
 35. Способы анализа ДУ с памятью.
 36. Основы синтеза ДУ с памятью.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры оценивания «Дискуссия».

Дискуссия может быть организована как в ходе проведения лекционного, так и в ходе практического или лабораторного занятия. Для эффективного хода дискуссии обучающиеся могут быть поделены на группы, отстаивающие разные позиции по одному вопросу. Преподаватель контролирует течение дискуссии, помогает обучающимся подвести её итог, сформулировать основные выводы и оценивает вклад каждого участника дискуссии в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания выполнения практических заданий:

После проведения практических занятий обучающийся предоставляет отчет с выполненными заданиями. Отчет принимается, если все задания выполнены в соответствии с требованиями п.5.2. Если имеются ошибки, в том числе и по оформлению, то обучающийся должен переделать отчет и сдать его повторно.

Описание процедуры оценивания «Зачет».

Зачет принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Зачет проводится как в форме устного ответа на вопросы билета, так и в форме тестирования (по выбору преподавателя).

При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении зачета в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	В.В. Сапожников	Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник. [Электронный ресурс]	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 339 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л1.2	В. Сапожников, Ю. А. Кравцов, Вл. В. Сапожников	Теория дискретных устройств: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. [Электронный ресурс]	М.: Издательство УМК МПС России, 2001. – 312 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	В.А. Кудряшов, Н.Ф. Семенюта	Передача дискретной информации на железнодорожном транспорте : Учеб. для вузов ж.-д. трансп. [Электронный ресурс]	М.: Издательская группа ЗАО "Вариант", 1999. – 328 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ
Л2.2	В.А. Кудряшов, Е.А. Павловский	Передача дискретных сообщений на железнодорожном транспорте: учеб. пособие. [Электронный ресурс]	М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 319 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ
Л2.3	Д. В. Шалягин, Н. А. Цыбуля,	Устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: В 2 ч. Ч.1 : Учебник для вузов ж.-д. транспорта. [Электронный	М.: Маршрут, 2006. -587 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ

	С. С. Косенко и др.	ресурс]		
Л2.4	Д. В. Шалягин, Н. А. Цыбуля, С. С. Косенко и др.	Устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: В 2 ч. Ч.2 : Учебник для вузов ж.-д. транспорта. [Электронный ресурс]	М.: Маршрут, 2006. -241 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	Л.А. Плешакова	Теория дискретных устройств: методические указания для обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» очной и заочной формы обучения. [Электронный ресурс] (№4536)	Самара: СамГУПС, 2018. – 18 с.	Эл. копия в лок. сети вуза

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
Э2	ЭБС издательства "Лань"	http://e.lanbook.com/

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные, практические занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, выполнить контрольную работу, сдать зачет.

Указания для освоения теоретического и практического материала

1. Обязательное посещение лекционных, практических занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.

3. При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет», а также использование библиотеки филиала для самостоятельной работы.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Размещение учебных материалов в разделе «Теория дискретных устройств» системы обучения Moodle:
<http://do.samgups.ru/moodle/>

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1	Open Office
-------	-------------

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

9.1	Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест); учебная аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест).
9.2	Аудитории для проведения практических занятий: — Стол ученический – 19 шт. — Стул ученический – 38 шт. — Стол компьютерный - 3 шт. — Стол лабораторный – 6 шт. — Стенд лабораторный «Электрические цепи и основы электроники» - 2 шт. — Стенд лабораторный «Электротехника и электроника» - 2 шт. — Стенд лабораторный «Теория электрических цепей» - 1 шт. — Стенд лабораторный «Электрические цепи» - 1 шт. — Осциллограф – 5 шт. Лабораторный комплект «Электротехника» - 26 модулей.