


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Заместитель директора по УМР

 Е.В. Казакова
«30» августа 2022 г.

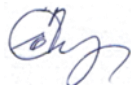
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Электроника и цифровая схемотехника
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств
направленность: Автоматизация технологических процессов и производств
в нефтяной и газовой промышленности
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры электроэнергетики

И.о. зав. кафедрой



Е.С. Чижикова

Рабочую программу разработал:

В.Ю. Кобенко, профессор кафедры
электроэнергетики,
докт. техн. наук, профессор



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Электроника и цифровая схемотехника» имеет своей целью ввести обучающихся в сферу основных понятий цифровой схемотехники, показать роль и место цифровых электронных устройств в решении задач автоматизации производств, формирование знаний по принципам построения, работы и применения современной элементной базы цифровой интегральной электроники, а также приобретение студентами навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

Задачей изучения дисциплины является овладение студентами:

1. общей теорией цифровых устройств;
2. принципами работы цифровой элементной базы;
3. основными методами проектирования и схемотехникой типовых цифровых устройств;
4. навыками самостоятельной работы с литературой научно-технического направления в области разработки и проектирования цифровых средств измерения и автоматики;
5. знаниями, необходимыми для изучения последующих технических дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электроника и цифровая схемотехника» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

– законов электроники; конструкции электронных изделий и устройств; правил проверки работоспособности электроники и цифровой схемотехники; современных средств исследования характеристик устройств электроники и цифровой схемотехники, методов контроля эксплуатационных характеристик устройств электроники и цифровой и интегральной схемотехники при их приёмке и вводе в эксплуатацию;

умения:

– использовать электротехнические и схемотехнические изделия и устройства в профессиональной деятельности; техническую документацию электротехнические изделия и устройства; организовывать выполнение комплекса работ по обеспечению исправности электроники и цифровой схемотехники;

владение:

– навыком выбора схемотехнических и электронных изделий и устройств на основе анализа оптимальных вариантов; приемами анализа параметров электроники и цифровой схемотехники; приемами наладки, настройки, регулировки, опытной проверки устройств электроники и цифровой схемотехники; приёмки и ввода в эксплуатацию электронных и цифровых устройств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Метрология и стандартизация», «Электротехника» и служит основой для освоения дисциплин «Микропроцессорная техника», «Автоматизация технологических процессов», «Цифровой профиль объектов».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем.	Знать (З1): методы эффективного планирования времени;
		Уметь (У1): определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов;
		Владеть (В1): приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Знать (З2): основные элементы профессионального развития;
		Уметь (У2): планировать и реализовывать этапы своего развития;
		Владеть (В2): навыками воплощения заданной траектории профессионального развития;
	УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Знать (З3): основные источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники;
		Уметь (У3): выбирать источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники;
		Владеть (В3): технологиями работы с источниками получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники;
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математические анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными при изучении математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методами теоретического и экспериментального исследования и применяет их при решении стандартных задач профессиональной деятельности.	Знать (З4): основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей
		Уметь (У4): использовать схемотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности;
		Владеть (В4): навыком выбора схемотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 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	2/4	16	0	32	24	36	экзамен
очная	3/5	34	0	34	76	36	экзамен
заочная	3/5	8	0	8	83	9	экзамен
заочная	3/6	8	0	8	155	9	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО) 4 семестр

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	ВВЕДЕНИЕ.	2	-	4	4	10	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос, защита лабораторной работы
2.	2	ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ.	4	-	12	6	22	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос, защита лабораторных работ
3.	3	ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.	4	-	8	5	17	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос, защита лабораторной работы
4.	4	ЭЛЕКТРОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ.	2	-	-	4	6	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос
5.	5	ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА. АВТОГЕНЕРАТОРЫ.	4	-	8	5	17	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос, защита лабораторной работы
6.	Экзамен		-	-	-	-	36	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к экзамену
Итого:			16	-	32	24	108		

очная форма обучения (ОФО) 5 семестр

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	6	ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.	10	-	10	10	26	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос, защита лабораторной работы
2.	7	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.	10	-	24	15	20	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос, защита лабораторных работ
3.	8	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА.	10	-	-	10	19	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос
4.	9	ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ.	4	-	-	6	19	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос
5.	Курсовой проект		-	-	-	35	35	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Защита курсового проекта

6.	Экзамен	-	-	-	-	36	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к экзамену
Итого:		34	-	34	76	180		

заочная форма обучения (ЗФО) 5 семестр

Таблица 5.1.3

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	ВВЕДЕНИЕ.	0,5	-	-	1	1,5	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос, защита лабораторной работы
2.	2	ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ.	2	-	4	15	21	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос, защита лабораторной работы
3.	3	ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.	1,5	-	-	10	11,5	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос
4.	4	ЭЛЕКТРОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ.	2	-	-	10	12	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос
5.	5	ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА. АВТОГЕНЕРАТОРЫ.	2	-	4	15	21	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос, защита лабораторной работы
6.	Контрольная работа		-	-	-	32	32	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Защита контрольной работы
7.	Экзамен		-	-	-	-	9	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к экзамену
Итого:			8	-	8	83	108		

заочная форма обучения (ЗФО) 6 семестр

Таблица 5.1.4

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	6	ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.	2	-	-	28	26	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос, защита лабораторной работы
2.	7	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.	2	-	8	36	30	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос, защита лабораторных работ
3.	8	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА.	1	-	-	28	25	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос

4.	9	ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ.	1	-	-	28	25	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Устный опрос
5.	Курсовой проект		-	-	-	35	35	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Защита курсового проекта
6.	Экзамен		-	-	-	-	9	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к экзамену
Итого:			8	-	8	155	180		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) – не предусмотрена

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

4.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы)

очная форма обучения 4 семестр / заочная форма обучения 5 семестр

Раздел 1. *Введение*. Предмет и задачи курса. Общие понятия, термины и определения.

Раздел 2. *Полупроводниковые приборы*. Электронно дырочный переход. Диоды и их свойства. Разновидности диодов. Транзисторы. Тиристоры. Интегральные микросхемы.

Раздел 3. *Источники вторичного электропитания*. Общие положения. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Управляемые выпрямители. Внешние характеристики выпрямителей.

Раздел 4. *Электронные усилители*. Назначение и классификация электронных усилителей. Характеристики усилителей. Типовая схема однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе, включенного по схеме с общим эмиттером (ОЭ). Эмиттерный повторитель. Дифференциальный усилитель. Режимы работы усилительных каскадов. Каскадное соединение усилителей. Усилители мощности на транзисторах. Операционные усилители.

Раздел 5. *Импульсные устройства. Автогенераторы*. Общие понятия. Параметры импульсов и импульсных устройств. Простейшие формирователи импульсов. Ограничители уровня. Транзисторный ключ. Триггер. Электронные генераторы.

очная форма обучения 5 семестр / заочная форма обучения 6 семестр

Раздел 6. *Логические основы цифровых устройств*. Общие сведения о цифровых устройствах. Элементы алгебры логики. Основные логические операции и способы их аппаратной реализации. Универсальные логические операции и их особенности. Представление логических функций математическими выражениями. Переход от логической функции к логической схеме. Минимизация логических функций. Запись и реализация логических функций в универсальных базисах. Программируемые логические матрицы.

Раздел 7. *Функциональные узлы цифровых устройств*. Комбинационные и последовательностные устройства. Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Компараторы. Двоичные полусумматоры и сумматоры. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Триггеры. Асинхронный и синхронный RS-триггер. Т-триггер. D-триггер. JK-триггер. Счётчики. Классификация счётчиков. Суммирующий и реверсивный синхронный счётчик. Десятичный счётчик. Регистры и регистровая память. Арифметико-логические устройства. Запоминающие устройства. Классификация запоминающих устройств.

Раздел 8. *Микропроцессорные устройства.* Общие сведения о микропроцессорах. Типы микропроцессоров и архитектура вычислительных устройств. Микропроцессорные системы и микроконтроллеры.

Раздел 9. *Тенденция развития цифровой элементной базы.*

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий

Лекционные занятия

очная форма обучения 4 семестр / заочная форма обучения 5 семестр

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	0,5	-	Введение.
2.	2	4	2	-	Полупроводниковые приборы.
3.	3	4	1,5	-	Источники вторичного электропитания.
4.	4	2	2	-	Электронные усилители.
5.	5	4	2	-	Импульсные устройства. Автогенераторы.
Итого:		16	8	-	

очная форма обучения 5 семестр / заочная форма обучения 6 семестр

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	6	10	2	-	Логические основы цифровых устройств.
2.	7	10	2	-	Функциональные узлы цифровых устройств.
3.	8	10	1	-	Микропроцессорные устройства.
4.	9	4	1	-	Тенденция развития цифровой элементной базы.
Итого:		34	8	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

очная форма обучения 4 семестр / заочная форма обучения 5 семестр

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	-	-	Изучение программы Electronics Workbench.
2.	2	12	4	-	Исследование полупроводникового диода.
3.	2	8	-	-	Исследование биполярного транзистора.
4.	3	-	-	-	Исследование двухполупериодных выпрямителей.
5.	5	8	4	-	Исследование генератора сигналов.
Итого:		32	8	-	

очная форма обучения 5 семестр / заочная форма обучения 6 семестр

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	6	10	-	-	Исследование базовых схем логических элементов цифровых устройств
2.	7	8	4	-	Исследование шифраторов и дешифраторов
3.	7	8	4	-	Исследование интегральных триггеров
4.	7	8	-	-	Исследование счетчиков
Итого:		34	8	-	

Самостоятельная работа студента

очная форма обучения 4 семестр / заочная форма обучения 5 семестр

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1-5	4	4	-	<i>Введение.</i> Предмет и задачи курса. Общие понятия, термины и определения.	Индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра
2.	1-5	4	4	-	<i>Полупроводниковые приборы.</i> Электронно дырочный переход. Диоды и их свойства. Разновидности диодов. Транзисторы. Тиристоры. Интегральные микросхемы.	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом
3.	1-5	16	43	-	<i>Источники вторичного электропитания.</i> Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Управляемые выпрямители. Внешние характеристики выпрямителей.	Подготовка к защите лабораторных работ, устному опросу, экзамену
4.	1-5	4	32	-	<i>Электронные усилители.</i> Назначение и классификация электронных усилителей. Характеристики усилителей. Типовая схема однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе, включенного по схеме с общим эмиттером (ОЭ). Эмиттерный повторитель. Дифференциальный усилитель. Режимы работы усилительных каскадов. Каскадное соединение усилителей. Усилители мощности на транзисторах. Операционные усилители. <i>Импульсные устройства.</i> <i>Автогенераторы.</i> Общие понятия. Параметры импульсов и импульсных устройств. Простейшие формирователи импульсов. Ограничители уровня. Транзисторный ключ. Триггер. Электронные генераторы.	Выполнение и защита контрольной работы
Итого:		24	83			

очная форма обучения 5 семестр / заочная форма обучения 6 семестр

Таблица 5.2.6

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	6-9	4	4	-	<i>Логические основы цифровых устройств.</i> Общие сведения о цифровых устройствах. Элементы алгебры логики. Основные логические операции и способы их аппаратной реализации. Универсальные логические операции и их особенности. Представление логических функций математическими выражениями. Переход от логической функции к логической схеме.	Индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра
2.	6-9	4	4	-	Минимизация логических функций. Запись и реализация логических функций в универсальных базах.	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом
3.	6-9	33	112	-		Подготовка к защите лабораторных работ, устному опросу, экзамену

4.	6-9	35	35	-	Программируемые логические матрицы. <i>Функциональные узлы цифровых устройств.</i> Комбинационные и последовательностные устройства. Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Компараторы. Двоичные полусумматоры и сумматоры. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Триггеры. Асинхронный и синхронный RS-триггер. Т-триггер. D-триггер. JK-триггер. Счётчики. Классификация счётчиков. Суммирующий и реверсивный синхронный счётчик. Десятичный счётчик. Регистры и регистровая память. Арифметико-логические устройства. Запоминающие устройства. Классификация запоминающих устройств. <i>Микропроцессорные устройства.</i> Общие сведения о микропроцессорах. Типы микропроцессоров и архитектура вычислительных устройств. Микропроцессорные системы и микроконтроллеры. <i>Тенденция развития цифровой элементной базы.</i>	Выполнение и защита курсового проекта
Итого:		76	155			

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала в системе поддержки учебного процесса Educon (лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

5. Тематика курсовых проектов

1. Инфракрасные фоторезисторы.
2. Фотодиоды видимого излучения.
3. Тиристоры.
4. Полевые транзисторы.
5. Выпрямительные диоды.
6. Туннельные диоды.
7. Аналоговые интегральные микросхемы.
8. Операционные усилители общего применения.
9. Прецизионные операционные усилители.
10. Интегральные микросхемы: таймеры.
11. Интегральные микросхемы: аналого-цифровые преобразователи последовательного приближения.
12. Интегральные микросхемы: параллельные цифро-аналоговые преобразователи.
13. Интегральные микросхемы: стабилизаторы.
14. Интегральные микросхемы: генераторы сигналов.
15. Интегральные микросхемы: синхронные и асинхронные триггеры.
16. Интегральные микросхемы: синхронные и асинхронные счетчики.
17. Интегральные микросхемы: регистры сдвига.

18. Интегральные микросхемы: последовательные арифметико-логические устройства.
19. Интегральные микросхемы: арифметико-логические устройства для чисел с фиксированной и плавающей точкой.
20. Интегральные микросхемы: запоминающие устройства для долговременного хранения информации.
21. Инфракрасные фотодиоды.
22. Фоторезисторы видимого излучения.
23. Инфракрасные светодиоды.
24. Биполярные транзисторы.
25. Варикапы.
26. Дiodные оптроны.
27. Стабилитроны.
28. Цифровые интегральные микросхемы.
29. Быстродействующие операционные усилители.
30. Интегральные микросхемы: компараторы.
31. Интегральные микросхемы: шифраторы и дешифраторы.
32. Интегральные микросхемы: аналого-цифровые преобразователи параллельного преобразования.
33. Интегральные микросхемы: дельта-сигма аналого-цифровые преобразователи.
34. Интегральные микросхемы: последовательные цифро-аналоговые преобразователи.
35. Интегральные микросхемы: мультиплексоры и демультимплексоры.
36. Интегральные микросхемы: статические и динамические триггеры.
37. Интегральные микросхемы: счетчики суммирующие, вычитающие, реверсивные.
38. Интегральные микросхемы: регистры хранения.
39. Интегральные микросхемы: параллельные арифметико-логические устройства.
40. Интегральные микросхемы: оперативные запоминающие устройства.

6. Контрольные работы (для заочной формы обучения)

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы. Трудоемкость работы в составе СРС – 32 часа.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся лучше усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы с литературой.

Материал дисциплины необходимо изучать последовательно, по разделам, пользуясь учебниками и учебными пособиями. При этом особое внимание следует обратить на усвоение понятий, определений, законов. Проработав тему, нужно ответить на вопросы контрольной работы, разобрать примеры задач с решениями, а затем приступить к решению задач.

Варианты заданий к контрольной работе выбираются в соответствии с порядковым номером обучающегося в списке группы.

Контрольная работа состоит из расчетно-пояснительной записки и иллюстрационно-графического материала - стандартных листов формата А4.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и лабораторных занятий.

7.2. Тема контрольной работы: «Исследование двухполупериодных выпрямителей».

1. Исследование входного и выходного напряжения двухполупериодного выпрямителя с выводом средней точки трансформатора.

2. Исследование двухполупериодного выпрямителя с выводом средней точки трансформатора и ёмкостным фильтром на выходе.

3. Исследование входного и выходного напряжения мостового выпрямителя.

7. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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, очно-заочной формы обучения представлена в таблицах 8.1, 8.2.

очная форма обучения 4 семестр

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Устный опрос	0 - 10
2.	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0 - 30
2 текущая аттестация		
3.	Устный опрос	0 - 10
4.	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 20
5.	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0 - 30
3 текущая аттестация		
6.	Устный опрос	0 - 10
7.	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0 - 40
	ВСЕГО	100

очная форма обучения 5 семестр

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Устный опрос	0 - 10
2.	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0 - 30
2 текущая аттестация		
3.	Устный опрос	0 - 10
4.	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 20
5.	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0 - 30
3 текущая аттестация		
6.	Устный опрос	0 - 10
7.	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0 - 40
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблицах 8.3, 8.4.

заочная форма обучения 5 семестр

Таблица 8.3

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 40
2.	Выполнение и защита контрольной работы	0 - 20
3.	Экзамен	0 - 40
	ВСЕГО	100

заочная форма обучения 6 семестр

Таблица 8.4

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Выполнение и защита лабораторных работ	0 - 60
2.	Экзамен	0 - 40
	ВСЕГО	100

8.4. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций при выполнении курсового проекта в таблице 8.5 для обучающихся очной и заочной форм

Таблица 8.5

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
Пояснительная записка курсового проекта		
1.	Формулировка цели, задач, объекта и предмета исследования, написание введения.	5
2.	Обзор литературы и патентных материалов, анализ первичной информации для выполнения аналитической части работы .	10
3.	Разработка технического задания.	5
4.	Описание общего вида устройства, назначение и принцип действия, классификация, характеристики.	15
5.	Составление блок-схемы алгоритма работы устройства. Составление структурной и электрической принципиальной схемы устройства	15
6.	Сравнительный анализ технико-экономических показателей устройства с известными аналогами.	10
7.	Оформление пояснительной записки курсового проекта.	10
8.	Защита курсового проекта.	30
	ИТОГО	100

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- MySQLWorkbench;

- Autocad 2019;
- NanoCAD 22.0;
- Zoom.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных 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 и используемого программного обеспечения	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
1.	Электроника и цифровая схемотехника	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Оснащенность: ноутбук, компьютерная мышь, проектор, экран настенный, документ-камера Комплект учебно-наглядных пособий Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus; - Microsoft Windows; - Zoom</p>	626158, г. Тобольск, ул. Зона Вузов, 5, стр.1
2.	Электроника и цифровая схемотехника	<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Оснащенность: компьютер в комплекте, моноблок, клавиатура, компьютерная мышь, проектор, экран настенный, звуковые колонки Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus; - Microsoft Windows; - Zoom; - MySQLWorkbench</p>	626158, г. Тобольск, ул. Зона Вузов, 5, стр.1

3.	Электроника и цифровая схемотехника	Выполнение курсового проекта: Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Оборудование: компьютер в комплекте, моноблок, клавиатура, компьютерная мышь, телевизор, плоттер, МФУ, принтер Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus; - Microsoft Windows; - Zoom; - Autocad 2019; - NanoCAD 22.0	626158, г. Тобольск, ул. Зона Вузов, 5, стр.1
----	-------------------------------------	--	---

10. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение обязательной и дополнительной литературы по теме работы. Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен получить задание, тщательно изучить методику лабораторной работы, основы работы с рекомендуемым программным обеспечением, логику применяемых алгоритмов и после допуска преподавателя приступить к работе.

Задания, предлагаемые на лабораторных занятиях, могут быть успешно решены в отведенное в соответствии с расписанием занятий время только при условии тщательной предварительной подготовки. Поэтому для выполнения лабораторных работ обучающийся должен руководствоваться следующими положениями:

- предварительно ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ;
- внимательно ознакомиться с описанием соответствующей работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;
- по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе;
- до проведения лабораторной работы подготовить шаблон отчета, включающий соответствующие схемы, таблицы, расчетные формулы;
- завершает этап подготовки получение допуска у преподавателя: обучающиеся должны иметь шаблон отчета, знать порядок выполнения работы, ориентироваться в измеряемых параметрах;
- неподготовленные студенты к работе не допускаются.

Лабораторные работы обучающиеся выполняют на компьютерах. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

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

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. 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 обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, консультации с преподавателем, научно-исследовательскую работу и др.

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

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. При выполнении самостоятельной работы необходимо пользоваться конспектами занятий, учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, интернет-ресурсами или другими источниками по усмотрению студента. Выполненная работа позволит отработать навыки решения типовых заданий, приобрести знания и умения, а также выработать свою методику подготовки к занятиям.

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды самостоятельной работы обучающегося:

- составление конспекта;
- расчетно-графическое оформление лабораторной работы;
- подготовка ответов на вопросы;
- подготовка к экзамену.

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории. Предусмотрены следующие формы контроля:

- устный опрос;
- проверка лабораторной работы.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Электроника и цифровая схемотехника
 направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
 направленность: Автоматизация технологических процессов и производств
 в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем.	Знать (З1): методы эффективного планирования времени	не знает методы эффективного планирования времени	частично знает методы эффективного планирования времени	хорошо знает методы эффективного планирования времени	отлично знает методы эффективного планирования времени
		Уметь (У1): определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов	не умеет определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов	частично умеет определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов	хорошо умеет определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов	отлично умеет определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов
		Владеть (В1): приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	не владеет приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	частично владеет приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	хорошо владеет приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	отлично владеет приёмами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Знать (З2): основные элементы профессионального развития	не знает основные элементы профессионального развития	частично знает основные элементы профессионального развития	хорошо знает основные элементы профессионального развития	отлично знает основные элементы профессионального развития
		Уметь (У2): планировать и реализовывать этапы своего развития	не умеет планировать и реализовывать этапы своего развития	частично умеет планировать и реализовывать этапы своего развития	хорошо умеет планировать и реализовывать этапы своего развития	отлично умеет планировать и реализовывать этапы своего развития
		Владеть (В2): навыками воплощения заданной траектории профессионального развития	не владеет навыками воплощения заданной траектории профессионального развития	частично владеет навыками воплощения заданной траектории профессионального развития	хорошо владеет навыками воплощения заданной траектории профессионального развития	отлично владеет навыками воплощения заданной траектории профессионального развития
	УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Знать: основные источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники (З3)	не знает основные источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	частично знает основные источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	хорошо знает основные источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	отлично знает основные источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники
		Уметь: выбирать источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники (У3)	не умеет выбирать источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	частично умеет выбирать источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	хорошо умеет выбирать источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	отлично умеет выбирать источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники
		Владеть: технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия (В3)	не владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	частично владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	хорошо владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия	отлично владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1. Применять естественно научные и общеинженерные знания, методы математические анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными при изучении математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методами теоретического и экспериментального исследования и применяет их при решении стандартных задач профессиональной деятельности.	Знать (З4): основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей	не знает основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей	частично знает основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей	хорошо знает основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей	отлично знает основные понятия, законы электроники, общую теорию цифровых устройств, устройство цифровых устройств и преобразователей
		Уметь (У4): использовать схемотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности	не умеет использовать схемотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности	частично умеет использовать схемотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности	хорошо умеет использовать схемотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности	отлично умеет использовать схемотехнические и электронные изделия и устройства в профессиональной деятельности
		Владеть (В4): навыком выбора схемотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний	не владеет навыком выбора схемотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний	частично владеет навыком выбора схемотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний	хорошо владеет навыком выбора схемотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний	отлично владеет навыком выбора схемотехнических и электронных устройств и изделий на основе естественнонаучных и инженерных знаний

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Электроника и цифровая схемотехника
 направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
 направленность: Автоматизация технологических процессов и производств
 в нефтяной и газовой промышленности

№ 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.	Шишкин, Г. Г. Электроника: учебник для бакалавров / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 703 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3391-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/425494 .	ЭР	30	100	+
2.	Миловзоров, О. В. Электроника: учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00077-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449920 .	ЭР	30	100	+
3.	Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111201 .	ЭР	30	100	+
4.	Миленина, С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453209 .	ЭР	30	100	+
5.	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03513-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451918 .	ЭР	30	100	+
6.	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03515-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451919 .	ЭР	30	100	+

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Электроника и цифровая схемотехника
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:
докт. техн. наук, профессор



В.Ю. Кобенко

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Электроника и цифровая схемотехника
на 2024-2025 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2).

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Электроника и цифровая схемотехника
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ 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.	<i>Миловзоров, О. В.</i> Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 407 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18604-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544569	ЭР	30	100	+
2.	<i>Шишкин, Г. Г.</i> Электроника : учебник для вузов / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 703 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17646-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535758	ЭР	30	100	+
3.	Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111201 .	ЭР	30	100	+

4.	<p>Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538842</p>	ЭР	30	100	+
----	--	----	----	-----	---

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:
докт. техн. наук, профессор



В.Ю. Кобенко

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

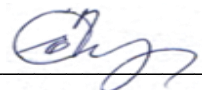
И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И. о. заведующего выпускающей кафедрой



Е. С. Чижикова

«22» апреля 2023 г.