

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

 Е.В. Казакова

«14» апреля 2023г.

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 рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики.
Протокол № 9 от «12» апреля 2023 г.

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 обучающимися навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

Задачей изучения дисциплины является овладение обучающимися:

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 «Метрология и стандартизация» относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений 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
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 общинженерные знания, методы математические анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными при изучении математических, естественнонаучных и общинженерных 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	6	0	6	87	9	экзамен
заочная	3/6	8	0	8	155	9	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины. очная форма обучения (ОФО) 4 семестр

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	ВВЕДЕНИЕ.	2	-	4	4	10	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3.	Вопросы к устному опросу, Отчет по лабораторной работе
2.	2.	ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ.	4	-	12	6	22	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу, Отчет по лабораторной работе
3.	3.	ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.	4	-	8	5	17	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу, Отчет по лабораторной работе
4.	4.	ЭЛЕКТРОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ.	2	-	-	4	6	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу
5.	5.	ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА. АВТОГЕНЕРАТОРЫ.	4	-	8	5	17	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу, Отчет по лабораторной работе
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	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	6.	ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.	10	-	10	10	30	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу, Отчет по лабораторной работе
2.	7.	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.	10	-	24	15	49	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу, Отчет по лабораторной работе

3.	8.	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА.	10	-	-	10	20	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу
4.	9.	ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ.	4	-	-	6	10	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу
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		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	ВВЕДЕНИЕ.	0,5	-	-	4	4,5	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3.	Вопросы к устному опросу
2.	2.	ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ.	2	-	4	16	22	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу, Отчет по лабораторной работе
3.	3.	ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.	1	-	-	12	13	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу
4.	4.	ЭЛЕКТРОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ.	1	-	-	12	13	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу
5.	5.	ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА. АВТОГЕНЕРАТОРЫ.	1,5	-	2	15	18,5	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу, Отчет по лабораторной работе
6.	Контрольная работа		-	-	-	28	28	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:			6	-	6	87	108		

заочная форма обучения (ЗФО) 6 семестр

Таблица 5.1.4

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	6.	ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.	2	-	-	28	30	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному
2.	7.	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.	2	-	8	36	46	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу, Отчет по лабораторной работе
3.	8.	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА.	2	-	-	28	30	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу
4.	9.	ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ.	2	-	-	28	30	УК-6.1. УК-6.2. УК-6.3. ОПК-1.1.	Вопросы к устному опросу
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.

4.2.1. Содержание разделов дисциплины (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 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	-	Источники вторичного электропитания.
4.	4	2	1	-	Электронные усилители.
5.	5	4	1,5	-	Импульсные устройства. Автогенераторы.
Итого:		16	6	-	

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	2	-	Микропроцессорные устройства.
4.	9	4	2	-	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.	6	4	-	Исследование полупроводникового диода.
3.	2.	6	-	-	Исследование биполярного транзистора.
4.	3.	8	-	-	Исследование двухполупериодных выпрямителей.
5.	5.	8	2	-	Исследование генератора сигналов.
Итого:		32	6	-	

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.	4	4	-	ВВЕДЕНИЕ.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы.
2.	2.	6	16	-	ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы.
3.	3.	5	12	-	ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы.
4.	4.	4	12	-	ЭЛЕКТРОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ.	Изучение теоретического материала по разделу.
5.	5.	5	15	-	ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА. АВТОГЕНЕРАТОРЫ.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы.

6.	1-5	-	28	-		Выполнение и защита контрольной работы
Итого:		24	87			

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.	10	28	-	ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы.
2.	7.	15	36	-	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы.
3.	8.	10	28	-	МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА.	Изучение теоретического материала по разделу.
4.	9.	6	28	-	ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ.	Изучение теоретического материала по разделу.
5.	1-9	35	35	-		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 Eduson (лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

5. Тематика курсовых проектов

Курсовой проект для очной формы обучения – 5 семестр.
Курсовой проект для заочной формы обучения – 6 семестр.

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. Диодные 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

Контрольная работа для заочной формы обучения – 5 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы. Трудоемкость работы в составе СРС – 28 часов.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающимся 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. Тематика контрольных работ.

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

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

4 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Выполнение и защита лабораторной работы №1	0 - 5
2.	Устный опрос	0 - 5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 - 10
2 текущая аттестация		
3.	Выполнение и защита лабораторной работы №2	0 - 10
4.	Выполнение и защита лабораторной работы №3	0 - 10
5.	Устный опрос	0 - 10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 - 30
3 текущая аттестация		
6.	Выполнение и защита лабораторной работы №4	0 - 10
7.	Выполнение и защита лабораторной работы №5	0 - 10
8.	Устный опрос	0 - 40
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0 - 60
ВСЕГО		100

5 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Выполнение и защита лабораторной работы №6	0 - 5
2.	Устный опрос	0 - 5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 - 10
2 текущая аттестация		
3.	Выполнение и защита лабораторной работы №7	0 - 10
4.	Выполнение и защита лабораторной работы №8	0 - 10
5.	Устный опрос	0 - 10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 - 30

3 текущая аттестация		
6.	Выполнение и защита лабораторной работы №9	0 - 10
7.	Устный опрос	0 - 50
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0 - 60
ВСЕГО		100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

5 семестр		
№ 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

6 семестр		
№ 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 8.3 для обучающихся очной и заочной форм обучения

Таблица 8.3

№ 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

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» – www.e.lanbook.com

4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru>
5. Электронная библиотека ЮРАЙТ – www.urait.ru
6. Система поддержки дистанционного обучения <https://educon2.tyuiu.ru/>
7. Платформа открытого образования ТИУ (МООК) – <https://mooc.tyuiu.ru/>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- MySQL Workbench.

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, 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	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1.	Электроника и цифровая схемотехника	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплект мультимедийного оборудования: компьютер, проектор, экран настенный.	626158, Тюменская обл., г.Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 306
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья. Комплект мультимедийного оборудования: компьютер, моноблок, проектор, экран настенный	626158, Тюменская обл., г.Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 323
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; ноутбуки в комплекте.	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 208
			626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 220

	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся - лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p> <p>Оснащённость:</p> <p>Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Рабочий стол для инвалидов-колясочников одноместный; компьютерные рабочие места для инвалидов – колясочников; компьютер в комплекте.</p>	<p>626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. 105</p>
	<p>Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования.</p> <p>Оснащённость:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья.</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Компьютер в комплекте, проектор, экран, моноблоки в комплекте.</p>	<p>626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. № 323</p>

11. 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	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 (З3): основные источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	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 (У3): выбирать источники получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	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 (В3): технологиями работы с источниками получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	не владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	частично владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	хорошо владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники	отлично владеет технологиями работы с источниками получения новых знаний в области электроники и цифровой схемотехники

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	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными при изучении математических, естественнонаучных и инженерных 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 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.	Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00077-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510731	ЭР	30	100	+
2.	Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств / Л. Г. Муханин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-507-47105-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/328547 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
3.	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, 2023. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514159	ЭР	30	100	+
4.	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03513-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512849	ЭР	30	100	+
5.	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03515-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512850	ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор.пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

**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 (Приложение 2).

**КАРТА
обеспеченности дисциплины 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.	Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00077-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510731	ЭР	29	100	+
2.	Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств / Л. Г. Муханин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-507-47105-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/328547 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	29	100	+
3.	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, 2023. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514159	ЭР	29	100	+
4.	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03513-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512849	ЭР	29	100	+
5.	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03515-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512850	ЭР	29	100	+

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 2024 г.