

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.2 «Цифровая автоматика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02**

Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль, специализация): **Системы электроснабжения**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	И.А. Мацанке
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭЭ»	С.А. Гончаров
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Гончаров

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-12	Способен участвовать в контроле технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций	ПК-12.2	Способен применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы объектов профессиональной деятельности; оценивает техническое состояние воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Информатика, Информационно-измерительная техника, Промышленная электроника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Преддипломная практика, Противоаварийная автоматика, Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	60	57

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Введение {беседа} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]** Задачи и структура дисциплины. Содержание тем дисциплины. Значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов по автоматике и телемеханике. Краткий очерк истории развития цифровой автоматике. Связь цифровой схемотехники с развитием элементной базы при создании приборов и устройств функциональной электроники и вычислительной техники на основе синтеза. Основные определения и понятия в цифровой схемотехнике: схемотехника, цифровой сигнал, цифровое устройство, цифровая логика, синтез, микропроцессор, микро ЭВМ. Роль и значение функциональной электроники, как научно-технического направления, в построении новых систем автоматике на железнодорожном транспорте. Оценка и контроль технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций
- 2. Элементы цифровых систем автоматике {беседа} (2ч.)[4,5,7,8]**
 - 1 Аналоговые и цифровые элементы автоматике
 - 2 Классификация цифровых и аналоговых элементов автоматике
 - 3 Варианты схемной реализации ЦАП и АЦП
- 3. Конструкции микросхем и микропроцессоров {беседа} (6ч.)[4,5,7,8]**
 1. Конструкции корпусов микросхем и микропроцессоров
 2. Конструкции бескорпусных микросхем
- 4. Особенности обработки информации в цифровых реле {беседа} (4ч.)[4,5,7,8]**
 1. Основные характеристики цифровых реле
 2. Собственное время срабатывания цифровых реле
 3. Фильтрация сигналов в цифровых реле
 4. Фильтры симметричных составляющих
 5. Работа реле при насыщении трансформатора тока
 6. Защита от перегрузок.
 7. Отстройка токовой отсечки от пусковых режимов
- 5. Особенности эксплуатации цифровых устройств защиты {беседа} (2ч.)[4,5,7,8]**
 1. Надежность функционирования систем с цифровыми реле.
 2. Помехозащищенность цифровых реле
 - 2.1. Проникновение помех в реле и линии связи
 - 2.2. Эффективность экранирования кабелей связи
 - 2.3. Испытания аппаратуры на помехозащищенность
 3. Использование цифровых реле в качестве терминалов
 4. Техническое обслуживание цифровых реле

Практические занятия (32ч.)

- 1. Методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования {деловая игра} (6ч.)[1,3,6,7,8]**

2. Цифровые счетчики импульсов {деловая игра} (6ч.)[1,3,6,7,8] Общие сведения о счетчиках. Назначение и типы счетчиков и пересчетных устройств. Классификация и параметры счетчиков. Принцип функционирования счетчиков. Максимальный (избыточный) и эффективный коэффициенты счета счетчика. Переполнение счетчика Принципы построения и работы счетчиков на сложение и вычитание с последовательным, параллельным, сквозным и групповым переносом. Таблица переходов счетчиков (таблица истинности, таблица состояний) и закон функционирования счетчика (характеристическое уравнение). Разрядность и коэффициент пересчета счетчиков, весовое соотношение разрядов. Ввод и вывод информации в счетчиках (последовательный и параллельный). Синхронные и асинхронные счетчики. Счетчик с изменяемым направлением счета (реверсивный счетчик). Самоостанавливающийся счетчик. Декадный двоично-десятичный счетчик. Построение и принцип работы счетчиков с переменным коэффициентом пересчета. Кольцевые счетчики.

Построение суммирующего двоичного счетчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счетчиков (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многоразрядные счетчики). Схемы делителя частоты импульсной последовательности на основе двоичных счетчиков (назначение, принцип построения и работа делителей с различными коэффициентами деления)

3. Правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы объектов профессиональной деятельности {деловая игра} (4ч.)[1,3,6,7,8]

4. Оценка технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций {деловая игра} (8ч.)[1,3,7]

5. Микропроцессоры и микропроцессорные системы {деловая игра} (4ч.)[2,3,6,7,8] Основные определения и понятия о микропроцессорах как примерах цифрового автомата. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора. Два подхода к построению процессоров: принципы схемной логики и программируемой логики. Способы организации управления вычислительным процессом. Классификация микропроцессорных средств. Поколения микропроцессоров. Области применения микропроцессоров и микроЭВМ. Роль микропроцессорной техники при создании систем обработки данных. Перспективы развития и использования микропроцессорных средств

6. Микропроцессорные устройства {деловая игра} (4ч.)[2,3,6,7,8] Однокристалльные микропроцессоры. Структурная схема и архитектурное построение однокристалльного микропроцессора. Состав, назначение и принципы взаимосвязи основных блоков в структурной схеме микропроцессора. Назначение основных сигналов и выводов. Взаимодействие устройств микропроцессора при выполнении команд управления. Команды микропроцессора. Особенности реализации команд передачи управления. Организация памяти микропроцессоров. Машинные такты и циклы (временная диаграмма циклов). Информация состояния. Запуск микропроцессора. Состояния захвата, прерывания, останова. Понятие о программном обеспечении

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины {«мозговой штурм»} (15ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]
2. Изучение основной и дополнительной литературы {«мозговой штурм»} (21ч.)[3,4,5,6]
3. Подготовка к контрольным опросам {«мозговой штурм»} (10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]
4. Подготовка к практическим занятиям {«мозговой штурм»} (10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]
5. Подготовка к зачету(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Мацанке И.А. Цифровая автоматика: методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / С.А. Гончаров, И.А. Мацанке, И.А. Оборковский; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 16 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Matsanke_I.A._Tsiphrovaya_avtomatika_2021.pdf (дата обращения 01.11.2021)

2. Мацанке, И.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: [текст] Учебное пособие для студентов специальности 140211 всех форм обучения/ И.А. Мацанке. - Рубцовск: РИО, 2007. - 92 с (96 экз)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Булычев, А. В. Релейная защита в распределительных электрических сетях : учебное пособие / А. В. Булычев, А. А. Наволочный. — Москва : ЭНАС, 2017. — 208 с. — ISBN 978-5-4248-0006-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104577> (дата обращения: 09.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования : учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2511-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169183> (дата обращения: 25.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

6.2. Дополнительная литература

5. Моделирование и синтез оптимальной структуры сети Ethernet : монография / А. В. Благодаров, А. Н. Пылькин, Д. М. Скуднев, А. П. Шибанов. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-9912-0184-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111018> (дата обращения: 09.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации . — Москва : ЭНАС, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4248-0041-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104554> (дата обращения: 13.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Журнал «Новости электротехники» <http://www.news.elteh.ru>

8. Отраслевой электротехнический портал <https://marketelectro.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
-----	---

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Цифровая автоматика»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-12: Способен участвовать в контроле технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Цифровая автоматика».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Цифровая автоматика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Задание для ФОМ цифровая автоматика зачет ПК-12.2

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-12 Способен участвовать в контроле технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций	ПК-12.2 Способен применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы объектов профессиональной деятельности; оценивает техническое состояние воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций

Задание 1. Применяя методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, оцените техническое состояние воздушных линий электропередачи (ПК-12.2).

Задание 2. Применяя методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, оцените техническое состояние оборудования РУ ВН подстанций (ПК-12.2).

Задание 3. Применяя методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, оцените техническое состояние оборудования РУ СН подстанций (ПК-12.2).

Задание 4. Применяя методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, оцените техническое состояние оборудования РУ НН подстанций (ПК-12.2).

Задание 5. Применяя правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы, оцените техническое состояние приборов учета и контроля электрических параметров, установленных на линиях ВЛ (ПК-12.2).

Задание 6. Применяя правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы, оцените техническое состояние приборов учета и контроля электрических параметров, установленных на линиях ВЛ РУ ВН подстанции (ПК-12.2).

Задание 7. Применяя правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы, оцените техническое состояние приборов учета и контроля электрических параметров, установленных на линиях ВЛ РУ СН подстанции (ПК-12.2).

Задание 8. Применяя правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы, оцените техническое состояние приборов учета и контроля электрических параметров, установленных на линиях ВЛ РУ НН подстанции (ПК-12.2).

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.