

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » 05 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

по дисциплине МДК 02.01 Технология эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления

по специальности (ям) СПО 27.02.04 Автоматические системы управления

код и наименование специальности (ей)


Факультет	ПФ
Специальность (и) СПО	27.02.04 Автоматические системы управления
Отделение	Очное
Курс	3
Семестр	5
Всего	283
Лекции	64
Лабораторные занятия	64
СРС	77
Курс. проект	64
Консультации	14
Экзамен (семестр)	5

Нижекамск, 2022 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 27.02.04 Автоматические системы управления на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

\_\_\_\_\_ 

Н.В. Лежнева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ,  
протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_   
(подпись)

О.В. Матухина

## Содержание

	Стр.
Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
Структура и содержание учебной дисциплины	5
Условия реализации учебной дисциплины	11
Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	13

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **МДК 02.01 Технология эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ» в соответствии с ФГОС по специальности СПО 27.02.04 Автоматические системы управления

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина Технология эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления относится к дисциплинам профессионального модуля профессионального цикла образовательной программы и формирует у обучающихся по специальности 27.02.04 «Автоматические системы управления» способность освоения основного вида профессиональной деятельности: Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления, а также общих и профессиональных компетенций.

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- производить контроль различных параметров электронного оборудования и систем автоматического управления в процессе эксплуатации;
- анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации;
- производить эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления;
- выполнять контроль и анализ систем автоматического управления на основании полученных результатов в процессе их эксплуатации;
- анализировать эффективность средств автоматизации технологических операций;
- определять и устранять причины отказа электронного оборудования и систем.

По завершению освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

**общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество,

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность,

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития,

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности,

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями,

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации,

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности,

**профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность:

ПК 2.1 Выполнять работы по эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса;

ПК 2.2 Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации,

ПК 2.3 Снимать и анализировать показания приборов.

**1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 50 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 34 час;  
самостоятельной работы обучающегося 8 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	283
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	192
в том числе:	
лекции	64
лабораторные работы	64
курс. проект	64
<b>Консультации</b>	14
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	77
в том числе:	
Внеаудиторная самостоятельная работа	77
Итоговая аттестация в форме <i>экзамена</i>	

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины МДК 02.01 Технология эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления**

Наименование раз-делов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 02.01 Технология эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления		192	
Тема 1.1. Выполнение работы по эксплуата-ции электронного оборудования и систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса	Содержание	27	2
	1. Эксплуатация приборов и устройств контроля температуры. Измерение тем-пературы и температурные шкалы.	7	
	2. Эксплуатация приборов и устройств измерения давления и уровня.		
	3. Эксплуатация оборудования по измерению количества и расхода		
	4. Классификация средств измерения состава вещества по способу передачи и каналам связи. Преимущества и недостатки		
	5. ТБ при автоматическом контроле и регулировании специальных параметров.		
	6. Контроль параметров электронного оборудования		
	Лабораторные работы		2,3
	1. Изучение приборов для измерения температуры. Термометры сопротивле-ния. Электронный автоматический мост, потенциометр.	10	
	2. Изучение приборов измерения давления, уровня		
3. Изучение принципа действия и устройства хроматографа.			
4. Изучение приборов для измерения концентрации водородных ионов			
Тема 1.2. Контроль и анализ функционирования параметров систем в процессе эксплуатации	Содержание	16	2
	1. Типовые динамические звенья и их характеристики. Виды соединения типо-вых динамических звеньев	5	
	2. Устойчивость линейных систем автоматического управления.		
	3. Исследование качества процесса управления. Методы улучшения качества процесса управления.		
	4. Методы проектирования и расчета следящих систем		
	5. Цифровые системы автоматического управления		
	6. Микропроцессорные системы. Особенности микропроцессорных систем в сфере профессиональной деятельности Микроконтроллеры		

	7. Преобразователи информации и их работа		2,3
	8. Контроль работы персональных компьютеров и периферийных устройств		
	9. Создание информационных систем и сетей на основе информационных потребностей пользователей.		
	<b>Лабораторные работы</b>		
	1. Определение устойчивости замкнутой системы по критериям Михайлова и Найквиста	11	
	2. Определения показателей качества переходного процесса		
	3. Составление схемы логического устройства; структурных схем цифровой САУ.		
	4. Проектирование дешифраторов и шифраторов		
	5. Изучение системы команд микроконтроллера. Изучение интегрированной среды разработки программного обеспечения для семейства МК. Программирование микроконтроллера на языке ассемблера.		
	6. Изучение взаимодействия микроконтроллера с объектами управления; схемы системы управления с автономными микро ЭВМ.		
	7. Изучение структурной схемы многомикропроцессорной системы управления; одноконтурной и многоконтурной системы управления с микро ЭВМ		
	8. . Изучение параметров и характеристик промышленных плат ввода/вывода информации		
	9 Изучение способов дешифрации адреса; структуры магистрали ЭВМ. Подключение внешних устройств к системной магистрали.		
	10. Изучение средств ввода аналоговой информации в контроллер		
	11. Использование встроенных функций BIOS для аппаратного контроля. Установка драйверов внешних устройств. Запись информации на носители, архивация данных		
	12. Контроль и диагностика ОЗУ; каналов ввода-вывода		
	13. Настройка оборудования для работы на выделенных линиях. Подключение и настройка модемов. Работа с удаленными компьютерами.		
	14. Диагностические утилиты протокола TCP/IP. Электроснабжение, освещение и пожарная безопасность		
	15. Техническое задание. Проектирование системы. Динамические структуры данных.		
	16. Расчет Ethernet-сетей, состоящих из сегментов различных топологий.		

	Монтаж кабельных сред. Определение максимальной производительности сети Ethernet.		
	17. Изучение сетевого адаптера; коммутаторов. Расчет локальной вычислительной сети. Отключение-подключение портов. Построение и настройка одноранговых сетей.		
	18. Установка сетевых операционных систем. Формирование домена и подключение к нему рабочих станций. Совместное использование периферийного оборудование		
Тема 1.3. Снятие и анализ показаний приборов.	Содержание	25	2
	1. Датчики температуры	7	
	2. Датчики давления.		
	3. Расходомеры. Счетчики.		
	4 Уровнемеры.		
	5. Функциональная аппаратура. Вторичные приборы		
	Лабораторные работы	18	
	1. Работа с эксплуатационной документацией на термопреобразователь микропроцессорный – ТХАУ Метран; термопреобразователь термоэлектрически-ми – ТХА Метран и ТХК Метран		
	2. Работа с эксплуатационной документацией на датчики давления Rosemount, Метран; на расходомеры Rosemount; ОНТ Annubar		
	3. Работа с эксплуатационной документацией на уровнемеры Rosemount.		
4. Работа с эксплуатационной документацией на блок питания Метран-602, 608; автономный цифровой индикатор Метран-620; многоканальный регистратор Метран-900.		2,3	

<p><b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)</b> в форме консультаций по заданию к темам курсового проекта.</p> <p><b>Примерная тематика курсовых проектов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программирование микропроцессорного контроллера электропривода постоянного тока</li> <li>2. Разработка PIC-контроллера устройства измерения временных величин сигналов</li> <li>3. Разработка структурной, принципиальной схемы, алгоритма и программы управления скоростью электропривода</li> <li>4. Разработка алгоритма, программы на языке команд микропроцессора расчет АЧХ. цифрового фильтра</li> <li>5. Разработка и программирование системы автоматических звонков в учреждении образования</li> <li>6. Разработка программ моделирования передаточных функций</li> <li>7. Разработка принципиальной схемы, алгоритма управления цифрового синтезатора частотно– модулированных сигналов</li> <li>8. Разработка информационного канала, алгоритма и программы управления автоматизированным электроприводом</li> <li>9. Выбор и программирование автоматизированных средств процесса испытаний резисторов проволочных.</li> <li>10. Разработка программы расчёта интегральной микросхемы</li> <li>11. Программирование системы управления светодиодной информационной панели</li> <li>12. Разработка и описание алгоритма, отладка рабочей программы на языке команд микропроцессора. цифрового полосового фильтра</li> <li>13. Получение прошивки программы для памяти микроконтроллера автомобильных часов-термометра-вольтметра</li> <li>14. Проектирование устройства логического управления (разработка электронного автомата)</li> <li>15. Выбор системы обработки информации и программирование контроллера цифрового дозиметра</li> <li>16. Разработка принципиальной схемы контроллера, расчет платы, алгоритма управляющей программы автоматизированной системы защиты и контроля доступа в помещение</li> <li>17. Программирование multifunctional контроллеров ВЗУ</li> <li>18. Программатор PIC контроллеров и микросхем памяти I2C (IIC) EEPROM</li> <li>19. Разработка программы управления промышленным роботом на базе контроллера SIMATIC S5 фирмы SIEMENS.</li> <li>20. Восьмиканальное микропроцессорное устройство измерения и стабилизации температуры</li> <li>21. Разработка и программирование микропроцессорного устройства измерения и стабилизации скорости вращения электродвигателя</li> <li>22. Разработка программы расчета параметров усилителей низкой частоты</li> </ol>	<p><b>64</b></p>	<p><b>3</b></p>
---	------------------	-----------------

23. Многопроцессорная отказоустойчивая вычислительная система 24. Автоматическая система управления процессом испытаний электропривода лифтов 25. Программируемый контроллер для управления механизмам. 26. Расчет расхода тепла и газа на базе контроллера DevLink-C1000 27. Разработка микропроцессорной системы на основе микроконтроллера управления шаговым двигателем 28. Разработка микропроцессорной системы цифрового термометра на базе микроконтроллера 29. Проектирование микропроцессорной системы на основе микроконтроллера K1816BE31 30. Разработка микропроцессорной системы на базе микроконтроллера для пожарной сигнализации. 31. Проектирование принципиальной схемы, программного обеспечения микропроцессора и печатной платы устройства контроля позиционирования исполнительного механизма 32. Проектирование принципиальной схемы и разработка программного обеспечения устройства индикации на основе 8-битного AVR микроконтроллера		
<b>Самостоятельная работ при изучении МДК 02.01</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Работа со справочной литературой. Работа с технической документацией	77	3
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия:  
предполагает наличие лабораторий «Лаборатория измерительной техники 100В», «Лаборатория автоматического управления 102В», «Лаборатория электронной техники 110В», «Лаборатория конструирования, производства и обеспечения работоспособности специализированных изделий и систем 201В», «Лаборатория автоматического управления 209 (б)В».

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащена оборудованием:

1. Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза
2. Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов.

#### 3.2. Информационно-методическое обеспечение обучения

##### Основная литература:

При изучении дисциплины Технология монтажа и наладки электронного оборудования и систем автоматического управления в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Графкина, М. В. Охрана труда : учебное пособие / М. В. Графкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 298 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-430-4. - Текст : электронный. Режим доступа: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1096998">https://znanium.ru/catalog/product/1096998</a>	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1096998">https://znanium.ru/catalog/product/1096998</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Богуцкий, В. Б. Эксплуатация, обслуживание и диагностика технологических машин : учебное пособие / В.Б. Богуцкий, Л.Б. Шрон, Э.Э. Ягьяев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 356 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015996-6. - Текст: электронный. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1074211">https://znanium.com/catalog/product/1074211</a>	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/product/1074211">https://znanium.com/catalog/product/1074211</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Дайнеко, В. А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики: Учебное пособие / Дайнеко В.А., Забелло Е.П., Прищепова Е.М. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 333 с. ISBN 978-5-16-010296-2. - Текст : электронный. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/483146">https://znanium.com/catalog/product/483146</a>	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/product/483146">https://znanium.com/catalog/product/483146</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Полищук, В. И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие / В. И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 203 с. : ил. - ISBN 978-5-16-015510-4. - Текст: электронный. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1039250">https://znanium.com/catalog/product/1039250</a>	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/product/1039250">https://znanium.com/catalog/product/1039250</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования. Задачник: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Ю.А. Медведько. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 176 с. — (Среднее профессиональное образо-	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/product/1760790">https://znanium.com/catalog/product/1760790</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с

вание). - ISBN 978-5-00091-669-8. - Текст: электронный. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1760790">https://znanium.com/catalog/product/1760790</a>	IP-адресов НХТИ
3. Назаров, А. В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры : учебник / А.В. Назаров, А.Н. Енгальчев, В.П. Мельников. — Москва КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 360 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-06-6. - Текст: электронный. Режим доступа: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1860128">https://znanium.ru/catalog/product/1860128</a>	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1860128">https://znanium.ru/catalog/product/1860128</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### ***Электронные источники информации***

1. ЭБС «Znanium» Режим доступа: <http://znanium.com>

### ***Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.***

1. Журнал «Автоматика и телемеханика». Сайт журнала «Автоматика и телемеханика». – Доступ свободный: [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnlid=at&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnlid=at&option_lang=rus).
2. Журнал «Автоматизация в промышленности». Сайт журнала «Автоматизация в промышленности». – Доступ свободный: <http://www.avtprom.ru/>
3. Журнал «Автоматизация. Современные технологии». Сайт журнала «Автоматизация. Современные технологии». – Доступ свободный: <http://www.mashin.ru>

### **Согласовано:**

Зав. отделом по библиотечному обслуживанию



Тарасова В.Я.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения – это формулировки того, что именно должен знать, понимать и/или в состоянии продемонстрировать обучающийся по окончании программы обучения.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, опыт деятельности)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения</b>	
– производить контроль различных параметров электронного оборудования и систем автоматического управления в процессе эксплуатации	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– производить эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– выполнять контроль и анализ систем автоматического управления на основании полученных результатов в процессе их эксплуатации	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– анализировать эффективность средств автоматизации технологических операций	Лаб. работы, тестирование, экзамен
<b>Знания</b>	
– основы автоматического управления	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– назначение электронного оборудования и систем автоматического управления	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– нормативные требования по эксплуатации электронных устройств, средств измерений и автоматизации	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– методы эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления, электронных устройств и систем	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– правила эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления	Лаб. работы, тестирование, экзамен