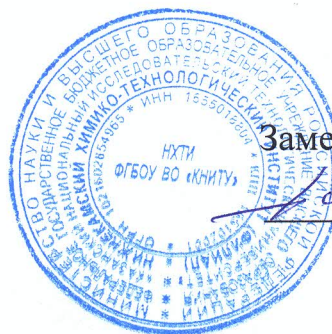


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

 Н.И. Никифорова

« 3 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ


по дисциплине МДК 01.01 Технология монтажа и наладки 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	2
Семестр	3
Всего	122
Лекции	42
Лабораторные занятия	28
СРС	4
Консультации	4
ПАТт.	2
Курс. проект	42
Экзамен (семестр)	3

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)

Н.В. Лежнева

Содержание

	Стр.
Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
Структура и содержание учебной дисциплины	5
Условия реализации учебной дисциплины	7
Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	9

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК 01.01 Технология монтажа и наладки 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 МДК 01.01 Технология монтажа и наладки 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 проведения монтажа и наладки электронного оборудования и систем автоматического управления.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- осуществлять предмонтажную проверку элементной базы, средств измерений и систем автоматического управления;
- определять и анализировать основные параметры электронных схем, устанавливать по ним работоспособность устройств электронной техники;
- осуществлять электро- и радиомонтаж,
- осуществлять контроль правильности выполнения работ по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации технологических процессов согласно технической документации;
- осуществлять сбор и анализ результатов оценки соответствия основных параметров технологических процессов требованиям нормативных документов и технических условий;
- оценивать качество проведения монтажных работ;
- выполнять работы по наладке электронного оборудования и систем автоматического управления;

По завершению освоения данной дисциплины выпускник должен обладать профессиональными компетенциями:

ПК 1.1 Проводить анализ технологических операций производства и разрабатывать предложения по автоматизации производственных процессов,

ПК 1.2 Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления технологическими процессами,

ПК 1.3 Разрабатывать техническую документацию по эксплуатации и ремонту электронного оборудования и систем автоматического управления технологическими процессами, безопасному ведению работ при их обслуживании;

ПК 1.4 Планировать предварительные испытания и проводить опытную эксплуатацию электронного оборудования и систем автоматического управления;

ПК 1.5 Проводить работы по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электронного оборудования и систем автоматического управления.

1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 122 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 130 часов; самостоятельной работы обучающегося 124 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	122
Аудиторная учебная нагрузка (всего)	112
в том числе:	
лекции	42
лабораторные работы	28
Консультации	4
ПАТТ.	2
Курс. проект	42
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4
в том числе:	
Внеаудиторная самостоятельная работа	4
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины МДК 01.01 Технология монтажа и наладки 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 01.01 Технология монтажа и наладки электронного оборудования и систем автоматического управления		116	
Тема 1.1. Монтаж си- стем автоматического управления	Содержание	10	2
	1. Монтаж систем автоматического управления. Организация работ по монта- жу систем автоматизации и управления.	6	
	2. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации		
	3. Техническая документация при производстве монтажных работ, основы ее проектирования		
	4. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП и си- стем управления промышленными роботами		
	5. Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления		
	6. Монтаж электрических и трубных проводок систем автоматизации		
	7. Монтаж отборных устройств и первичных измерительных преобразователей		
	8. Монтаж исполнительных и регулирующих устройств		
	9. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах		
	10. Монтаж релейных панелей управления		
	11. Проверка, испытания и сдача смонтированных систем управления		
	Лабораторные работы		4
	1. Составление таблиц соединений и подключений по принципиальной элек- трической схеме.		
2. Монтаж и подключение измерительных приборов.			
3. Монтаж вторичных приборов для измерения температуры			
4. Монтаж реле различных типов.			
	5. Разработка схемы соединения релейной панели		

Тема 1.2. Наладка систем автоматического управления	Содержание	7	2
	1. Организация наладочных работ. Техническая документация при выполнении наладочных работ	3	
	2. Стендовая наладка средств измерения и автоматизации. Проверка и наладка средств измерения автоматизации		
	3. Комплексная наладка систем автоматического управления		
	4. Основные принципы наладки АСУ ТП и систем управления промышленными роботами		
	Лабораторные работы	4	2,3
	1. Наладка и подключение измерительных приборов		
	2. Наладка вторичных приборов для измерения температуры		
	3. Наладка реле различных типов		
	4. Наладка устройств сбора информации		
Тема 1.3. Электро- и радиомонтажные работы электронного оборудования	Содержание	14	2
	1. Организация рабочего места радиомонтажника. Основные монтажные материалы. Детали радиоаппаратуры	4	
	2. Техническая документация, применяемая при электромонтаже		
	3. Монтаж навесных элементов. Вязка жгутов и крепление их к корпусу прибора.		
	4. Монтаж экранированных проводов, приборных частей штепсельных и высокочастотных разъёмов.		
	5. Пайка монтажных соединений.		
	6. Электромонтаж радиоаппаратуры с помощью гибких матриц.		
	7. Маркировка проводов, жил кабелей и электрорадиоэлементов		
	8. Печатные схемы радиоэлектронной аппаратуры. Термины, их определение и общие положения.		
	9. Методы изготовления печатных схем.		
	10. Многослойный печатный монтаж.		
	11. Подготовка печатных плат и радиоэлементов к монтажу		
	12. Установка радиоэлементов на печатных платах.		
	13. Пайка печатного монтажа.		
	Лабораторные работы		
1. Организация рабочего места			

	2. Применение монтажных инструментов и приспособлений для электро- и радиомонтажных работ 3. Применение основных монтажных материалов для электро- и радиомонтажных работ 4. Оформление технической документации при электромонтаже 5. Оформление технической документации при радиомонтажных работах 6. Пайка монтажных соединений 7. Пайка печатного монтажа		2,3
Тема 1.4. Электропривод систем управления	Содержание	2	2
	1. Электропривод систем управления. Назначение. Основные понятия.	2	
	2. Состав электропривода: электродвигательное устройства, передаточное устройство, преобразовательное устройства, информационно-управляющее устройство		
	3. Назначение и основные элементы каждого устройства		
	4. Структурная схема автоматизированной электромеханической системы		
	5. Связь устройства ЧПУ с электроприводом		
	6. Классификация электроприводов по технологическому признаку		
Тема 1.5. Электропривод движения подачи	Содержание	2	2
	1. Назначение электропривода	2	
	2. Особенности работы электропривода подачи.		
	3. Варианты реализации обратной связи электропривода подачи с устройством УЧПУ		
Тема 1.6. Датчики положения ДП	Содержание	5	2
	1. Назначение датчиков положения. Требования, предъявляемые к ним.	3	
	2. Классификация датчиков положения по принципу действия.		
	3. Оптические (импульсные) датчики. Устройство и принцип действия кругового датчика, линейного датчика и оптических датчиков.		
	4. Функции, выполняемые оптическими датчиками в составе вентильного двигателя: функции датчика пути, датчика скорости, датчика положения ротора		
	5. Индуктивные (аналоговые) датчики. Особенности конструкции и работы вращающегося с трансформатора и линейного индуктосина		
	Лабораторные работы	2	2,3
	1. Выбор датчика (преобразователя) перемещения		

Тема 1.7. Механические переда- точные устройства	Содержание	2	2
	1. Основные характеристики передаточных механизмов	2	
	2. Типы механических передаточных устройств: Редуктор, зубчато-реечная передача, кривошипно-шатунный механизм, ременная передача, винтовая пе- редача, шарико-винтовая передача (ШВП)		
	3. Кинематические схемы, устройств. Преимущества и недостатки.		
	4. Мехатронный привод. Примеры мехатронного привода. Преимущества ме- хатронного привода.		
Тема 1.8. Электрический монтаж блоков	Содержание	2	2
	1. Разновидности электрического монтажа блоков	2	
	2. Технология жгутового монтажа		
	3. Технологическое оборудование. Элементы фиксации жгутов		
	4. Виды ленточных проводов: отпрессованные, тканые, печатные		
	5. Технология ленточного монтажа. Основные технологические операции: пайка, сварка, обжимка, прокаливание, вырезание, накрутка		
Тема 1.9 Монтаж и наладка си- стемы управления	Содержание	5	2,3
	1. Входной контроль комплектующих изделий	3	
	2. Подготовка комплектующих изделий к монтажу		
	3. Монтаж системы управления. Проверка и установка обратной связи по по- ложению		
	4. Настройка коэффициента усиления контура		
	5. Настройка характеристик электропривода		
	Лабораторные работы	2	
	1. Составление схемы рабочего места для контролера САУ		
Тема 1.10 Организа- ционные методы сборки	Содержание	2	2
	1. Организационные формы сборки. Виды организационной формы сборки: стационарная, подвижная, стационарно-подвижная	2	
	2. Подвижная сборка со свободными и принудительными ритмами		
	3. Обеспечение технических связей между рабочими местами при организаци- онной форме сборки		
	4. Факторы, влияющие на выбор организационной формы сборки		
Тема 1.11 Методы	Содержание	5	

сборки	1. Определение метода сборки. Методы сборки, применяемые при сборке механических и электромеханических блоков	3	2
	2. Метод полной взаимозаменяемости при сборке. Метод неполной взаимозаменяемости при сборке		
	3. Метод предварительного подбора. Метод подбора по месту.		
	4. Метод подгонки по месту. Метод регулировки при сборке		
	5. Достижение заданной точности выходных параметров изделия при различных методах сборки		
	6. Особенности выбора метода сборки при монтаже электрических и электронных блоков		
	Лабораторные работы	2	2,3
	1. Решение задач по расчету размерных цепей		
Тема 1.12 Разъемные и неразъемные соединения	Содержание	4	2
	1. Виды соединений, используемые при производстве механических, электрических и электромеханических изделий	4	
	2. Классификация соединений по функциональному назначению: подвижные, неподвижные, разъемные и неразъемные		
	3. Факторы, определяющие выбор соединения		
	4. Сварка, виды сварок, их характеристики и выбор сварки .технология основных видов сварки.		
	5. Пайка. Применяемая технологическая оснастка и материалы, применяемые для пайки		
	6. Соединение с упругими деформациями.		
	7. Склеивание элементов концентрации. Подготовка поверхности к склеиванию.		
	8. Резьбовые соединения. Подготовка поверхности. Сверление под резьбу. Установка и затяжкавинтов. Надежность и герметичность резьбовых соединений.		
Тема 1.13 Автоматизация процессов обработки	Содержание	4	2
	1. Автоматизация процессов обработки, ее назначение и пути решения	2	
	2. Станки с ЧПУ, их преимущества при автоматизации процессов обработки		
	3. Структура технологического процесса при обработке деталей на станке с ЧПУ		
	4. Основные принципы составления управляющих программ: исходные дан-		

	ные, разработка технологического процесса, расчет траектории движения инструмента, кодирование и запись информации программноноситель, редактирование и контроль программы		2,3
	Лабораторные работы	2	
	1 Составление программы и отработка при изготовлении детали по чертежу на станке с ЧПУ		
Тема 1.14 Гибкие производственные системы (ГПС)	Содержание	2	2
	1. Основные этапы автоматизации производства	2	
	2. Классификация ГПС по организационному признаку и уровню автоматизации		
	3. Структурно-компановочные схемы ГПС. Инструмент и технологическая оснастка, применяемая в гибких производственных системах (ГПС)		
Тема 1.15 Основные вопросы технологии монтажа систем автоматического управления и электронного оборудования	Содержание	2	2
	1. Классификация изделий САУ по сложности конструкции	2	
	2. Классификация изделий САУ по производственно-технологическим признакам		
	3. Изделия САУ - как объект монтажа		
	4. Сущность технической подготовки производства изделий САУ		
	5. Основные этапы технической подготовки производства изделий САУ		
Тема 1.16 Испытание САУ	Содержание	4	2,3
	1. Испытание систем САУ в процессе разработки новых изделий	2	
	2. Испытание изделий САУ в процессе серийного производства	2	
	Лабораторные работы	2	
	1. Расчет показателей – коэффициенты надежности, интенсивность отказов		
	2. Разработка схем различных способов резервирования аппаратуры		
	3. Определение вероятности безотказной работы		
Самостоятельная работ при изучении МДК 01.01 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. Самостоятельное изучение монтажных и наладочных работ автоматического управления и электро- и радиомонтажных работэлектронного оборудования. Работа со справочной литературой. Работа с технической документацией		4	3
Промежуточная аттестация		экзамен	

<p>Примерная тематика курсовых проектов: Монтаж, наладка и эксплуатация системы управления процессом: – ректификации, – теплообмена, – абсорбции, – адсорбции, –экстракции, – реакционным процессом, –компрессорной установкой и.т.д</p> <p>Необходимо: - провести исследование параметров установки, подлежащих контролю и регулированию, - осуществить выбор и обоснование технических средств автоматизации, - выполнить расчет настроек регулятора, - описать порядок монтажа и наладки электрооборудования и элементов автоматических устройств систем управления -мероприятия по подготовке к работе и технике безопасности.</p>	<p>42</p>	<p>3</p>
--	------------------	----------

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия:

«Лаборатория измерительной техники 100В», «Лаборатория конструирования, производства и обеспечения работоспособности специализированных изделий и систем 201В»

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащена оборудованием:

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

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой в количестве 12 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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: https://znanium.ru/catalog/product/1096998	ЭБС «Znanium» https://znanium.ru/catalog/product/1096998 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск: Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст: электронный. Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/product/1220172	ЭБС «Znanium» https://znanium.ru/catalog/product/1220172 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Сибикин, Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1872623. - ISBN 978-5-16-017754-0. - Текст: электронный. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1872623	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1872623 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. Гагарина, Л. Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учебное пособие / Л. Г. Гагарина. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0735-1. - Текст: электронный. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1214882	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1214882 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Долганов, А.В. Интегрированные системы проектирования и управления: практикум/А.В. Долганов, Г.Б. Ми-	30 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ

нигалиев, В.В. Елизаров.-Нижнекамск: НХТИ, 2014. -124 с.	
3. Бабёр, А. И. Основы автоматики: учебное пособие / А. И. Бабёр. - Минск: РИПО, 2022. - 83 с. - ISBN 978-985-895-016-3. - Текст: электронный. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1916046	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1916046 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?jrnid=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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, опыт деятельности)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения	
–осуществлять предмонтажную проверку элементной базы, средств измерений и систем автоматического управления	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– определять и анализировать основные параметры электронных схем, устанавливать по ним работоспособность устройств электронной техники	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– осуществлять контроль правильности выполнения работ по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации технологических процессов согласно технической документации	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– осуществлять электро- и радиомонтаж, оценивать качество проведения монтажных работ	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– выполнять работы по наладке электронного оборудования и систем автоматического управления	Лаб. работы, тестирование, экзамен
Знания	
– нормативные требования по проведению монтажных работ	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– принципы действия и структурно-алгоритмичную организацию технологического процесса монтажа, основные понятия об измерениях	Лаб. работы, тестирование, экзамен
– методы испытаний, правила и условия выполнения работ по наладке средств автоматизации технологических операций	Лаб. работы, тестирование, экзамен