

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 01.02 Технология монтажа и наладки электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением

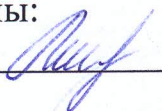
по специальности (ям) СПО 27.02.04 Автоматические системы управления
код и наименование специальности (ей)

| Факультет | ПФ |
|-----------------------|--|
| Специальность (и) СПО | 27.02.04 Автоматические системы управления |
| Отделение | Очное |
| Курс | 2 |
| Семестр | 4 |
| Всего | 70 |
| Лекции | 20 |
| Лабораторные занятия | 35 |
| СРС | 11 |
| Консультации | 4 |
| Экзамен (семестр) | 4 |

Нижекамск, 2023 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 2023 г.


Разработчик программы:
доцент



Н.В. Лежнева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 29.03.2023 г. № 7

Зав. кафедрой


(подпись)

Н.В. Лежнева

Содержание

| | Стр. |
|---|------|
| Паспорт рабочей программы учебной дисциплины | 4 |
| Структура и содержание учебной дисциплины | 5 |
| Условия реализации учебной дисциплины | 12 |
| Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 14 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК 01.02 Технология монтажа и наладки электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением

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 01.02 Технология монтажа и наладки электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением 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 электронной части станков с числовым программным управлением.

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;
- читать конструкторскую и технологическую документацию;
- оформлять конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с требованиями ГОСТ;
- оценивать качество проведения монтажных работ;
- выполнять работы по наладке электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением.

По завершению освоения данной дисциплины выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1 Проводить анализ технологических операций производства и разрабатывать предложения по автоматизации производствен-

ных 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 | <u>70</u> | часов, | в | том | числе: |
| обязательной | аудиторной | учебной | нагрузки | | обучающегося | | <u>55</u> | часов; |
| самостоятельной работы обучающегося | <u>11</u> часов. | | | | | | | |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 70 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 55 |
| в том числе: | |
| лекции | 20 |
| лабораторные работы | 35 |
| Консультации | 4 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 11 |
| в том числе: | |
| Внеаудиторная самостоятельная работа | 11 |
| Итоговая аттестация в форме экзамена | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины МДК 01.02. Технология монтажа и наладки электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением

| Наименование разделов 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 01.02. Технология монтажа и наладки электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением | | 66 | |
| Тема 2.1. Требования, предъявляемые к си- | Содержание | 2 | |
| | 1. Условие эксплуатации систем ЧПУ и ЦПУ. Способы обеспечения работоспособно- | 2 | |

| | | | |
|---|---|----------|--------------|
| стемам с ЧПУ.Классификация ЧПУ | сти систем. Конструкторско-технологические и эксплуатационные требования. | | 2 |
| | 2. Контурные, позиционные и универсальные систем ЧПУ. Особенности каждой системы. Применение систем. Особенности систем С ЧПУ с замкнутым и разомкнутым контурами. | | |
| Тема 2.2 Структура и канал связи систем ЧПУ | Содержание | 3 | 2 |
| | 1. Микропроцессорные средства управления. Микропроцессорная система. (МПС) Микроконтроллер. | 1 | |
| | 2. Структура микропроцессорной управляющей вычислительной машины. Классификация МПС по назначению. | | |
| | Лабораторные занятия | 2 | |
| | 1. Составить упрощенную структурную схему управления станком | | |
| Тема 2.3 Устройства ЧПУ со схемойреализаций алгоритмов работы. Системы циклового программного управления (ЦПУ). Системы ЧПУ на базе микро ЭВМ | Содержание | 5 | 2 2,3 |
| | 1. Классификация систем числового программного управления | 2 | |
| | 2. Назначение системы ЦПУ. Программируемый контроллер (ПК). Структурная схема ПК. Программируемый логический контроллер (ПЛК). Структурная схема микропроцессорной системы ЧПУ на базе микро-ЭВМ. Ведущие и ведомые модули МПС и выполняемые ими функции. | | |
| | Лабораторные занятия | 3 | |
| | 1. Составление структурной схемы ЧПУ со схемой реализации алгоритмов работы на примере систем NC201M. | | |
| | 2. Составление структурной схемы микропроцессорной системы ЧПУ на базе микро-ЭВМ. | | |
| Тема 2.4 Микропроцессорныйцифровой следящий привод. Тиристорныйпреобразователь | Содержание | 3 | 2 2,3 |
| | 1. Назначение и выполняемые задачи микропроцессорным ЦСП Функциональная схема микропроцессорного ЦСП. Основные элементы привода. Тиристорные и транзисторные преобразователи. Преобразователь перемещения в код- АЦП. | 1 | |
| | 2. Тиристорный преобразователь. Структурная схема. Способы правления. Устройство управления тиристорным преобразователем. Структурная схема управления. Формирования сигналов управления тиристорными преобразователями. Структурная схема формирователя ФСУ с программируемой диодной матрицей (ПДМ). | | |
| | Лабораторные занятия | 2 | |
| | 1. Составление структурная схема управления тиристорным преобразователем. | | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Тема 2.5. Особенности конструкцииэлектрон-ной части станка с ЧПУ | Содержание | 7 | 2 |
| | 1. Расположение электронной части станка с ЧПУ. Модульный принцип конструиро-вания узлов, устройств. Уровни конструктивных модулей | 2 | |
| | 2.Конструкции модулей низших уровней на основе печатных плат. Основные требования, предъявляемые к модулям уровни. Варианты установки кор-пусных элементов на платы. Конструкция модулей высших уровней. | | 5 |
| | Лабораторные занятия | | |
| | 1. Составление и оформление технического задания на разработку конструкции устройства. | | |
| | 2. Расчет компоновочных характеристик модуля 1-ого уровня | | |
| | 3. Расчет габаритных размеров печатной платы (ПП). | | |
| Тема 2.6 Электриче-ские соединения в кон-струкциях | Содержание | 5 | 2 |
| | 1. Электрические соединения в конструкциях модулей и влияние их конструктивно-технологической реализации на электрические характеристики конструкций. Элек-трические параметры проводов и кабелей применяемых в технических средствах. | 2 | |
| | 2. Гибкие шлейфы и кабели. Электрические контакты (временные постоянные и по-лупостоянные). Выбор электрических соединителей. | | 3 |
| | Лабораторные занятия | | |
| | 1. Расчет основных электрических параметров монтажных проводов. | | |
| | 2. Расчет интенсивности отказов электрического соединителя | | |
| Тема 2.7. Конструиро-ваниепечатных плат | Содержание | 5 | 2 |
| | 1. Основные определения и особенности печатного монтажа | 1 | |
| | 2. Расчет элементов печатного монтажа | | 4 |
| | Лабораторные занятия | | |
| | 1. Расчет элементов печатного монтажа | | |
| | 2. Выполнение чертежа печатной платы | | |
| | 3. Выполнение сборочного чертежа устройства. | | |
| Тема 2.8. Волоконно-оптические линии пере-дачи. Технологичность и надежность | Содержание | 4 | 2 |
| | 1. Основа волоконно-оптической линии передачи-световод. Устройство и принцип действия световода. Конструкция цилиндрического и плоского кабеля. Технологи-чность конструкции. Показатели оценки технологичности. Пути повышения техноло-гичности. | | |

| | | | |
|---|--|----------|-----|
| | 2. Производственно-технологические факторы надежности. Культура производства. Несовершенство технологических процессов, нарушения технологического цикла, ошибки при выполнении сборочных и монтажных работ; загрязнённость рабочих мест, воздуха, оборудования и приспособлений, слабы входной и выходной качества продукции, недостаточная квалификация рабочих и инженерно-технических работников. Субъективные и объективные эксплуатационные факторы надежности. Способы повышения надежности в процессе эксплуатации аппаратно-программных систем. | | 2 |
| | Лабораторные занятия | | |
| | 1. Расчет технологичности конструкции электронного устройства | 2 | 2,3 |
| Тема 2.9. Технология изготовления печатных плат (ПП). Технология изготовления много-слойных ПП | Содержание | 6 | |
| | 1. Особенности печатного монтажа. Требования, предъявляемые к материалам основания ПП. Применяемые материала. Способы формирования рисунка и создания токопроводящего слоя. Фотошаблоны, их разновидности. Система автоматизированного проектирования и изготовления фотошаблонов. Основные методы изготовления печатных плат. Типовые маршруты изготовления ПП. | 2 | 2 |
| | 2. Особенности изготовления МПП. Материалы, применяемые при изготовлении МПП. Основные методы изготовления МПП: метод металлизации сквозных отверстий, метод попарного прессования, метод послойного наращивания, метод открытых контактных площадок, метод выступающих выводов. Достоинства и недостатки каждого метода. Основные операции. Прессование МПП. | | |
| | Лабораторные занятия | | |
| | 1. Разработка технологического маршрута МПП методом металлизации сквозных отверстий (МСО) | 4 | 2,3 |
| | 2. Разработка технологического маршрута МПП конкретным методом. | | |
| Тема 2.10. Технология | Содержание | 4 | |

| | | | |
|--|--|----------|-----|
| изготовления микросхем | 1. Общие сведения о технологии изготовления ИМС. Основные операции, входящие в технологический процесс изготовления тонкопленочных ИМС. Требования к материалам и их виды. Методы подготовки поверхностей подложек. Методы нанесения тонких пленок. Применение фотолитографии в производстве ИМС. Получение рисунка тонкопленочных ИМС. Требования к материалам и их виды. Методы подготовки поверхности подложек. Методы нанесения тонких пленок. Материалы масок и методы их изготовления (монометаллические и биметаллические маски). Химические процессы в изготовлении рисунка пленочных ИМС. Основные операции, входящие в технологический процесс изготовления толстопленочных ИМС и требования, предъявляемые к ним. Пасты, применяемые для получения пассивных элементов толстопленочных ИМС. Трафаретная печать. Нанесение паст; режимы сушки. | 2 | 2 |
| | 2. Методы подготовки номиналов тонкопленочных и толстопленочных резисторов и конденсаторов. Преимущества недостатки каждого метода. Основные этапы изготовления полупроводниковых ИМС. Механическая, химическая и электрохимическая обработка пластин. Методы получения полупроводниковых структур. Коммутационные платы микросборок. Типы тонкопленочных плат. Крепление подложек и кристаллов. Электрический монтаж кристаллов ИМС на коммутационных платах микросборок. Методы герметизации микросхем и микросборок | | |
| | Лабораторные занятия | 2 | 2,3 |
| | 1. Технология изготовления микросхем. | | |
| Тема 2.11. Ресурсо- и энергосберегающие технологии. Сборка и испытания модуля 1 | Содержание | 5 | |
| | 1. Компоненты волоконно-оптических устройств. Получение заготовок для волоконных световодов. Вытяжка волокна из заготовок. Производство волоконно-оптических кабелей. Технология соединения волоконно-оптических кабелей. Особенности контроля основных параметров волоконно-оптических кабелей | 1 | |

| | | | |
|---|---|----|-----|
| | <p>2. Конструктивно-технологические особенности модулей первого уровня. Получение электрорадиоэлементов (ЭРЭ) и компонентов к монтажу (комплектация, входной контроль, рихтовка, формовка, обрезка, и лужение выводов ЭРЭ). Установка ЭРЭ и компонентов на ПП и их фиксация. Пайка элементов на ПП. Групповые методы пайки.</p> | | 2 |
| | Лабораторные занятия | 4 | 2,3 |
| | 1. Проведение входного контроля электрорадиоэлементов | | |
| | 2. Составление техпроцесса сборки узла на ПП | | |
| | 3. Составление маршрутно-операционной платы на техпроцессе сборки на ПП | | |
| | 4. Составлении схемы рабочего места для контроля ПП. | | |
| Тема 2.12. Сборка электронной части ЧПУ | Содержание | 3 | 2 |
| | 1. Разновидности электрического монтажа блоков. Технология жгутового монтажа. Технологическое оборудование. | 1 | |
| | 2. Элементы фиксации жгута. Виды ленточных проводов: опресованные, тканые и печатные. Технология ленточного монтажа. Основные технологические операции: пайка, сварка, обжимка, прокалывание и врезание, накрутка. Технологический процесс сборки блоков и внутриблочного монтажа. | | |
| | Лабораторные занятия | 2 | 2,3 |
| | 1. Составление схемы сборочного состава и технологической схемы сборки устройства | | |
| Тема 2.13. Испытание электронной части ЧПУ | Содержание | 3 | 2 |
| | 1. Испытание как основная форма контроля электронной части станка с ЧПУ Испытание опорных и серийных образцов. Приемосдаточные, типовые и периодические испытания | 1 | |
| | 2. Программа испытаний электронной части станков с ЧПУ. Испытание на механические воздействия. Электрические испытания. | | |
| | Лабораторные занятия | 2 | 2,3 |
| | 1. Испытания электронной части станка с ЧПУ | | |
| <p>Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ,</p> | | 11 | 2,3 |

| | | |
|---|----------------|--|
| практических занятий, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение технологии монтажа и настройки станка с ЧПУ, управляющих программ. Работа с технической документацией. | | |
| Промежуточная аттестация | экзамен | |

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 электронной части станков с числовым программным управлением 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. Жолобов, А.А. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка : учеб. пособие для вузов / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков [и др.]. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 358 с. - ISBN 978-5-9765-1830-8. - Текст: электронный. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1042121 | ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1042121 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 3. 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 |

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации | Кол-во экз. |
|---|---|
| 1. 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 |
| 2. Долганов, А.В. Интегрированные системы проектиро- | 30 экз. в библ. отд. УНИЦ НХТИ |

| | |
|--|---|
| вания и управления: практикум/А.В. Долганов, Г.Б. Минигалиев, В.В. Елизаров.-Нижнекамск: НХТИ, 2014. -124 с. | |
| 3. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие/ В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013968-5. - Текст: электронный Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1225045 | ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1225045 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 электро- и радиомонтаж | Лаб. работы, тестирование, экзамен |
| – осуществлять контроль правильности выполнения работ по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением согласно технической документации | Лаб. работы, тестирование, экзамен |
| – оценивать качество проведения монтажных работ | Лаб. работы, тестирование, экзамен |
| – выполнять работы по наладке электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением | Лаб. работы, тестирование, экзамен |
| Знания | |
| – назначение электронного оборудования станков с числовым программным управлением | Лаб. работы, тестирование, экзамен |
| – основные положения разработки и оформления конструкторской, технологической и другой нормативной документации | Лаб. работы, тестирование, экзамен |
| – правила выполнения монтажа электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением | Лаб. работы, тестирование, экзамен |
| – методы испытаний, правила и условия выполнения работ по наладке электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением | Лаб. работы, тестирование, экзамен |
| – нормативные требования по проведению монтажных работ | Лаб. работы, тестирование, экзамен |

| | |
|--|---|
| <p>–принципы действия и структурно-алгоритмичную организацию технологического процесса монтажа, основные понятия об измерениях</p> | <p>Лаб. работы, тестирование, экзамен</p> |
|--|---|