

ઇલેક્ટ્રીશીયન

Electrician

NSQF Level - 5

1st વર્ષ (1st Year)

Volume - I of II

ટ્રેડ પ્રેક્ટીકલ

Trade Practical - Gujarati

ક્ષેત્ર: પાવર

Sector : Power



Directorate General of Training

પ્રશિક્ષણ મહાનિદેશાલય

કૌશલ વિકાસ અને ઉદ્યમિતા મંત્રાલય

ભારત સરકાર



નેશનલ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ
મીડિયા ઇન્સ્ટીટ્યુટ, ચેન્નઈ

પોસ્ટ બોક્ષ નં. 3142, સી.ટી.આઈ.કેમ્પસ, ગુઈન્ડી, ચેન્નઈ - 600 032

સેક્ટર : પાવર

સમયગાળો : 2 - વર્ષ

ટ્રેડ : ઇલેક્ટ્રીશીયન - ટ્રેડ પ્રેક્ટીકલ - 1st વર્ષ **Volume - I of II (NSQF : લેવલ - 5)**

પ્રકાશન અને મુદ્રણ :



નેશનલ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મીડીયા ઇન્સ્ટીટ્યુટ

પોસ્ટ બોક્ષ નં. 3142,

ગુઈન્ડી, ચેન્નઈ - 600 032.

ઈ-મેલ : chennai-nimi@nic.in,

વેબસાઈટ : www.nimi.gov.in

આફસેટ મુદ્રણ :

નેશનલ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મીડીયા ઇન્સ્ટીટ્યુટ

ચેન્નઈ - 600 032.

ઓક્ટોબર

કોપીરાઈટ © 2020

પ્રથમ આવૃત્તિ: ઓક્ટોબર, 2020

નકલ: 500

Rs: 235 /-

આમુખ

ભારત સરકારે નેશનલ સ્કીલ ડેવલોપમેન્ટ પોલિસીના ભાગરૂપે 2020 સુધીમાં દર ચાર ભારતીય માંથી એક ભારતીય એવી રીતે 30 કરોડ લોકોને જોબ મળી રહે તે માટે તેમને (તેઓને) કાર્યકુશળતા પ્રદાન કરવાનું એક મહત્વકાંક્ષી લક્ષ્ય નક્કી કર્યું છે. ઔદ્યોગિક તાલીમ સંસ્થા (ITI) ખાસ કરીને કુશળ માનવ બળ પ્રદાન કરવાના સંદર્ભમાં આ પ્રક્રિયામાં મહત્વપૂર્ણ ભુમિકા ભજવે છે. આ બાબતને ધ્યાનમાં રાખીને તથા તાલિમાર્થી ઓને આધુનિક ઉદ્યોગો સાથે સંકળાયેલી સ્કીલ (આવડત) ની તાલીમ આપવા માટે ઔદ્યોગિક તાલીમ સંસ્થાએ જુદા જુદા સહભાગી ઓની બનેલી મીડિયા ડેવલોપમેન્ટ કમિટી ની મદદથી આઈ.ટી. આઈના અભ્યાસ ક્રમમાં જરૂરી સુધારો વધારો કર્યો છે. આ સહભાગી ઓમાં વિવિધ ઉદ્યોગ સાહસિકો શિક્ષણ વિદોના અને આઈ.ટી.આઈ. ના પ્રતિનિધિ ઓનો સમાવેશ થાય છે.

રાષ્ટ્રીય સૂચનાત્મક મીડિયા સંસ્થા, ચેન્નઈ, તાલીમ નિયામક જનરલ, કૌશલ્ય વિકાસ મંત્રાલય અને ઉદ્યમિતા મંત્રાલય હેઠળની એક ઓટોનોમસ સંસ્થા છે જે ITIs અને અન્ય સંબંધિત સંસ્થા માટે જરૂરી સૂચનાત્મક મીડિયા પેકેજ (IMPs) ને વિકસાવી, ઉત્પાદન કરી અને પ્રસારણ કરે છે.

નેશનલ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મીડિયા ઈન્સ્ટીટ્યુટ (NIMI), ચેન્નાઈએ ઈલેક્ટ્રોનિક્સ-ટ્રેડ પ્રેક્ટીકલ - 1st વર્ષ Volume - I of II - NSQF સ્તર - 5 પાવર વાર્ષિક પેટર્ન હેઠળના સુધારેલા અભ્યાસ ક્રમને સુસંગત ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ ની રચના કરી છે. NSQF સ્તર - 5 ટ્રેડ પ્રેક્ટીકલ તાલીમાર્થી ઓને અંતરરાષ્ટ્રીય સમાનતા ધોરણ મેળવવામાં મદદરૂપ થશે કે તેઓની કાર્ય કુશળતા અને યોગ્યતાને આખા વિશ્વમાં યોગ્યરીતે માન્યતા મળશે. આના લીધે તેઓની પુર્વ અભ્યાસની તકોને માન્યતા મળશે. NSQF સ્તર - 5 તાલીમાર્થી ઓને આજીવન શિક્ષણ અને કાર્ય કુશળતાના વિકાસને પ્રોત્સાહન આપવા માટેની તકો પણ મળશે. મને એમાંકોઈ બેમત નથીકે NSQF સ્તર - 5 ના લીધે આઈ.ટી.આઈના તાલીમાર્થીઓ અને પ્રશિક્ષકો તથા બધા સહભાગીઓ આ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મીડિયા પેકેજ માંથી વધુમાં વધુ લાભ મેળવશે. અને દેશમાં વ્યવસાયિક (વોકેશનલ) તાલિમ ની ગુણવત્તા સુધારવા માટે NIMI (નિમી) ના આ પ્રયાસો મહત્વના પુરવાર થશે.

કારોબારી સંચાલક (એક્સીક્યુટીવ ડાયરેક્ટર) અને નિમીના કર્મચારીઓ તથા મીડિયા ડેવલોપમેન્ટ કમિટીના સભ્યોઆ પ્રકાશન ને સંપાદિત કરવા માટેના તેઓના મુલ્યવાન યોગદાન માટે પ્રશંસા ને પાત્ર છે.

જય હિંદ

ડાયરેક્ટર જનરલ
પ્રશિક્ષણ મહાનિદેશાલય
કૌશલ વિકાસ અને ઉદ્યમિતા મંત્રાલય
ભારત સરકાર

નવી દિલ્હી - 110001

પ્રસ્તાવના

નેશનલ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મીડિયા ઈન્સ્ટીટ્યુટ (NIMI) જર્મન ફેડરલ રીપબ્લીક સરકારની તકનીકી સહાયથી રોજગાર અને તાલિમ નિયામકશ્રી (DGE & T), શ્રમ અનેરોજગાર મંત્રાલય (હાલ તાલિમ નિયામકશ્રી તથા મિનિસ્ટ્રી ઓફસ્કીલ ડેવલોપમેન્ટ એન્ડ એન્ટરપ્રેન્યુરશીપ હેઠળ) અને ભારત સરકાર દ્વારા 1986 માં ચેન્નાઈમાં સ્થાપવામાં આવી હતી. આ સંસ્થાનો મુખ્ય હેતુ કાફ્ટમેન અને એપ્રેન્ટીસશીપ ટ્રેઈનીંગ સ્કીમ (યોજના) હેઠળસુચિત અભ્યાસક્રમ મુજબ જુદા જુદા ટ્રેડ (વ્યવસાય) માટે ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ બનાવવું અને તેનો પ્રસારકરવાનું છે.

ભારતમાં NCVT/NAC હેઠળની વ્યવસાયિક તાલિમનો મુખ્ય હેતુદરેકને પોતાની કાર્યકુશળતા વિકસાવવાનો છે. આ હેતુને ધ્યાનમાં રાખીને ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ બનાવવામાં આવ્યું છે. આ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મિડિયા પેકેજના રૂપમાં બનાવવામાં આવ્યા છે. IMPમાં થિયરીબુક, પ્રેક્ટીકલ બુક, ટેસ્ટ અને અસાઈમેન્ટ બુક, ઈન્સ્ટ્રક્ટર માર્ગદર્શિકા, ઓડિયોવિડિયો યુઅલ એઈડ (વોલચાર્ટ અને ટ્રાન્સપરેન્સીશીટ) અને બીજા સુસંગત સાહિત્યનો સમાવેશ થાય છે.

ટ્રેડ પ્રેક્ટીકલ બુકમાં વર્કશોપમાં તાલિમાર્થીઓ દ્વારા કરવામાં આવતા વિવિધ પ્રાયોગિક કાર્યનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો છે. આપેલા અભ્યાસ ક્રમમાં આવતી બધી સ્કીલ તાલિમાર્થી શીખીશકે, એવીરીતે આ પ્રાયોગિક કાર્યની રચનાકરવામાં આવી છે. ટ્રેડ થિયરી બુક આપેલ પ્રાયોગિક કાર્ય તાલિમાર્થી કરીશકે, તે માટેનું તાર્કિકજ્ઞાન પુરું પાડે છે. ટેસ્ટ અને અસાઈમેન્ટ તાલિમાર્થી ને કામગારી આપવા અને તેની કામગીરીનું મુલ્યાકન કરવા ઈન્સ્ટ્રક્ટરને મદદરૂપ થાય છે. વોલચાર્ટસ અને ટ્રાન્સપરેન્સી શીટ ઈન્સ્ટ્રક્ટર ને વિષય અસરકાર કરીતે સમજાવવામાં મદદરૂપ થાય છે. સાથે સાથે તાલિમાર્થીને સરળતાથી સમજવામાં પણ મદદરૂપ થાય છે. ઈન્સ્ટ્રક્ટર માર્ગદર્શિકા રોજબરોજના લેશન (પાઠ) અને ડેમોસ્ટ્રેશન (નિદર્શન) મુજબ ઈન્સ્ટ્રક્ટરને સુચના ઓની યાદી અને જરૂરી રો-મટીરીયલ (કાચામાલ)ની યાદી બનાવવામાં મદદરૂપ થાય છે.

સ્કીલને સારી રીતે વિકસાવવા માટે ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલમાં પ્રાયોગિક કામનાં QRકોડને ઈન્સ્ટ્રક્શનલ વિડિયો સાથે સંકલિત કરવામાં આવ્યા છે કે જેથી આપેલ પ્રાયોગિક કામની કાર્ય પદ્ધતિની સ્કીલ એકબીજા સાથે સંકલીત કરી શકાય. ઈન્સ્ટ્રક્શનલ વિડિયો પ્રાયોગિક તાલિમની ગુણવત્તાનું ધોરણ સુધારે છે અને તાલીમાર્થીઓ ની સ્કીલને અસરકાર કરીતે વિકસાવવા માટે પ્રોત્સાહન આપે છે.

IMPS અસરકારક ટીમ વર્કવિકસાવવા માટે જરૂરી જટિલસ્કીલ સાથે પણ સંબંધ ધરાવે છે. આપેલા અભ્યાસક્રમમાં સંલગ્ન ટ્રેડની મહત્વની સ્કીલ નો સમાવેશ થાય, એના માટે જરૂરીકાળજી રાખવામાં આવી છે. સંસ્થામાં પુર્ણ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મીડિયા પેકેજની ઉપલબ્ધતા, તાલીમ આપનાર અને વ્યવસ્થાપન (મેનેજમેન્ટ) બનેને અસર કારક રીતે તાલીમ આપવામાં મદદરૂપ થાય છે.

IMPS નીમીના કર્મચારી અને મીડીયા ડેવલોપમેન્ટ કમિટી ના સભ્યોના સામુહિક પ્રયત્નોનું પરિણામ છે. આ મીડિયા ડેવલોપમેન્ટ કમિટી ના સભ્યો, ખાનગી અને જાહેર ક્ષેત્રના ઉદ્યોગો, તાલીમ નિયામકશ્રી હેઠળની વિવિધ તાલીમ સંસ્થાઓ ખાનગી અનેસરકારી આઈ.ટી.આઈ. માથી પસંદ કરવામાં આવ્યા છે.

નીમી જુદી જુદીરા જ્યસ રકારના રોજગાર અને તાલિમ નિયામકશ્રી, ખાનગી અને જાહેર ક્ષેત્રના ઉદ્યોગોના તાલિમ વિભાગો DGTના અધિકારીઓ, DHT ક્ષેત્રની સંસ્થાઓ, પુફરિડર્સદરેક મીડીયા ડેવલોપર્સ અને સહકાર્ય કરો (કોઓર્ડીનેટર્સ)કે જેઓના સઘન માર્ગદર્શન હેઠળ નીમી આ સાહિત્ય પ્રકાશિત કરવામાં સફળતા મેળવી તે બદલઆભાર વ્યક્તકરે છે.

National Instructional Media Institute (NIMI) દ્વારા પ્રકાશિત પુસ્તકો અંગ્રેજી ભાષામાં પ્રકાશિત કરવામાં આવે છે. વિવિધ રાજ્યના તાલીમાર્થીઓ અને તાલીમી પ્રશિક્ષકો આ પુસ્તકોમાં સમાવિષ્ટ વિષયોને સરળતાથી સમજી શકે તે આશયથી આ પુસ્તકો પ્રાદેશિક ભાષામાં પ્રકાશિત કરવાનો નિર્ણય લેવામાં આવેલ છે. આ નવિન અભિગમને સાકાર NIMI દ્વારા અંગ્રેજી માં તૈયાર કરેલ પુસ્તકો ગુજરાતી ભાષામાં અનુવાદ કરવાની કામગીરી સોંપવામાં આવેલ હતી. જેને માન. અધિક મુખ્ય સચિવશ્રી વિપુલ મિત્રા (IAS), શ્રમ અને રોજગાર તથા માન. નિયામકશ્રી આલોક કુમાર પાંડે (IAS), રોજગાર અને તાલીમ, ગુજરાત રાજ્ય દ્વારા તાલીમાર્થીઓના વિશાળ હિતને સ્પર્શતી કામગીરી તરીકે આવકારી અને તેઓશ્રીની રાહબરી હેઠળ, આ ભગીરથ કાર્ય રોજગાર અને તાલીમ નિયામકશ્રીની કચેરી તેમજ ક્ષેત્રીય કચેરીઓ ખાતે “Think Tank Team” ના સહયોગથી અનુવાદન કામગીરી હાથ ધરવામાં આવી. જેના ભાગરૂપે શ્રી એ. સી. મુલીયાણા, નાયબ નિયામક (તાલીમ) પ્રા.ક. અમદાવાદના વડી કચેરી ખાતેની ફરજો દરમ્યાન તેમજ શ્રી વી એસ ચંપાવત, નાયબ નિયામક(તાલીમ) રોજગાર અને તાલીમના સતત માર્ગદર્શન,પ્રેરણા અને પ્રોત્સાહન થકી રોજગાર “Think Tank Team” તેમજ સરકારી આઈ.ટી.આઈ.ના અન્ય કર્મચારીઓ દ્વારા પુસ્તકનું ગુજરાતી ભાષામાં અનુવાદ કરવામાં આવેલ છે. આ પુસ્તકના ગુજરાતી ભાષામાં અનુવાદ કરવામાં અને પ્રકાશિત કરવા સુધીના દરેક તબક્કે પ્રત્યક્ષ અને પરોક્ષ રૂપે સહકાર આપનાર તમામ અધિકારી/કર્મચારીઓનું આભાર દર્શન રજૂ કરું છું અને આશા રાખું છું કે આ પુસ્તક ગુજરાત રાજ્યના તાલીમાર્થીઓનું કૌશલ્ય જ્ઞાનવૃદ્ધિ માટે આશીર્વાદ સમાન નીવડશે.

આર. પી. ઢીંગરા
એક્ઝીક્યુટીવ ડાયરેક્ટર
NIMI ચેન્નાઈ

એકનોલેજમેન્ટ (આભાર)

નેશનલ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મિડિયા ઇન્સ્ટીટ્યુટ (NIMI), સેક્ટર પાવર હેઠળ આવેલા ઇલેક્ટ્રીશીયન ટ્રેડ 1st વર્ષ **Volume - I of II** (NSQF Level - 5) ની ટ્રેડ પ્રેક્ટિકલ વિકસાવવા માટે મિડિયા ડેવલોપર્સ અને તેઓની પ્રાથમિક પ્રયોજક સંસ્થાના સહકાર અને યોગદાનનો આભાર સાથેનિષ્ઠા પુર્વકસ્વીકાર કરે છે..

મિડિયા ડેવલોપમેન્ટ કમીટી સભ્યો

શ્રી. મુથુ	–	આચાર્ય (નિવૃત્ત) MDC સભ્ય NIMI, ચેન્નાઈ
શ્રી. સી.સી. જોસ	–	તાલીમ અધિકારી (નિવૃત્ત), MDC સભ્ય, NIMI, ચેન્નાઈ
શ્રી. કે લક્ષ્મણન	–	સહાયક તાલીમ અધિકારી (નિવૃત્ત), MDC સભ્ય, NIMI, ચેન્નાઈ

નીમી-કો-ઓરડીનેટસ

શ્રી. નિર્માલ્ય નાથ	–	ડેપ્યુટી જનરલ મેનેજર NIMI, ચેન્નાઈ - 32
શ્રી. વી. ગોપાલકિષ્ણન	–	આસીસ્ટન્ટ મેનેજર NIMI, ચેન્નાઈ - 32
ગુજરાતી-કો-ઓરડીનેટર	–	શ્રી. વી. વીરકુમાર, JTA NIMI, ચેન્નાઈ - 32

નીમી ડેટા એન્ટ્રી CAD, DTP ઓપરેટરર્સને આ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ તૈયાર કરવાની કામગીરી માટે તેઓની શ્રેષ્ઠ અને સમર્પિત સેવાઓ પ્રત્યે પ્રશંસા વ્યક્ત કરે છે.

નીમીઆ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ તૈયાર કરવા માટે યોગદાન આપનાર બીજા બધા કર્મચારીઓના મૂલ્યોના પ્રયત્નો માટે આભાર વ્યક્તકરે છે.

ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ તૈયાર કરવા માટે પ્રયત્નો અને પરોક્ષ (અપ્રત્યક્ષ) રીતે મદદ કરનારા બીજા સભ્યોની પણ આભારી છે.

આભાર દર્શન

ગુજરાત રાજ્યના શ્રમ અને રોજગાર વિભાગ હેઠળની

રોજગાર અને તાલીમ નિયામકશ્રી, ગાંધીનગર દ્વારા

ELECTRICIAN 1st YEAR Volume - I of II) Trade Theory

ના ગુજરાતી અનુવાદન માટે

National Instructional Media Institute, Chennai દ્વારા

નીચે મુજબની ટીમનો આભાર માનવામાં આવે છે.

મીડીયા ડેવલોપમેન્ટ કમીટી સભ્યો

પ્રેરણા અને માર્ગદર્શન :

શ્રી એ. સી. મુલીયાણા, નાયબ નિયામક(તાલીમ), પ્રા.ક. અમદાવાદ
શ્રી વી એસ ચંપાવત, નાયબ નિયામક(તાલીમ),વડી કચેરી ,ગાંધીનગર
કુ.ડી.એચ.જોષી, મદદનીશ નિયામક (તાલીમ),વડી કચેરી ,ગાંધીનગર

સંકલન વડી કચેરી :

શ્રી ડી. વી. મહેતા, ટેકનીકલ ઓફિસર,વડી કચેરી ,ગાંધીનગર
કુ. કે. પી. મિસ્ત્રી, ફો.ઇ., આઈ.ટી.આઈ.મણિનગર
શ્રી એન. એલ. મનસુરી, સુ. ઇ.,આઈ.ટી.આઈ. કુબેરનગર
શ્રી વાય.એન.પટેલ, સુ. ઇ.,આઈ.ટી.આઈ.કુબેરનગર
શ્રી ડી.એન. જનગર, સુ. ઇ.,આઈ.ટી.આઈ.સરખેજ
કુ. જે. એમ. બેન્કર, સુ. ઇ.,આઈ.ટી.આઈ. મણિનગર

સંકલન વિભાગીય કચેરી :

શ્રી આર. આર. પટેલ - નાયબ નિયામક(તાલીમ), પ્રા.ક. વડોદરા
શ્રી વી. બી. સિંઘ - ફો.ઇ. થીંક ટેન્ક કમિટી, વડોદરા
શ્રી એન. એમ. ધોબી - સુ.ઇ. થીંક ટેન્ક કમિટી, વડોદરા
શ્રી બી. ડી. પાંચાલ - સુ.ઇ. થીંક ટેન્ક કમિટી, વડોદરા

ગુજરાતી ભાષાંતર :

શ્રી પી. આર. પટેલ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, તરસાલી
કુ. આર. આર. પરીખ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, પાદરા
કુ. આઈ.એસ.પટેલ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, દશરથ
શ્રી ડી. વી. પટેલ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, દાહોદ
શ્રી જી. સી. પટેલ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, ખંભાત

ગુજરાતી પ્રુફ-રીડીંગ :

કુ. વી. એમ. સવાણી - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, તરસાલી
શ્રીમતિ ડી. જે કડીયા - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, તરસાલી
કુ. એ. એમ. કાનસર - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, તરસાલી
કુ. આર. એમ. બારોટ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, પલાણા

પરિચય

ટ્રેડ પ્રેક્ટિકલ

ટ્રેડ પ્રેક્ટિકલ પુસ્તિકા વર્કશોપમાં ઉપયોગી થાય એ માટે બનાવવામાં આવી છે. આ પુસ્તિકામાં **ઇલેક્ટ્રીશીયન** ટ્રેડમાં **1st વર્ષ Volume - I of II** દરમિયાન તાલીમાર્થીઓ દ્વારા કરવામાં આવતી પ્રાયોગિક એક્સર સાઈઝની શ્રેણી ધરાવે છે અને પ્રેક્ટિકલ કરવામાં સહાયકકરવું સુચનાઓ પુરી પાડે છે.

આ એક્સર સાઈઝ સુચિત અભ્યાસ ક્રમમાં આવેલી બધી સ્કીલ્સ સમાવિષ્ટ થઈ જાય એ રીતે બનાવવામાં આવી છે.

આ પુસ્તિકાને 6 વિભાગમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે. ત્રણ ભાગ પ્રાયોગિક કાર્યની સમય વિતરણ નીચે મુજબ છે.

ભાગ -1	સેફ્ટી પ્રેક્ટીસ અને હેન્ડ ટૂલ્સ	75 કલાક
ભાગ -2	બેઝીક વર્કશોપ પ્રેક્ટીસ (એલાઈડ ટ્રેડ)	100 કલાક
ભાગ -3	વાયર, જોઈન્ટ, સોલ્ડરિંગ અંડરગ્રાઉન્ડ (U.G.) કેબલ	125 કલાક
ભાગ -4	બેઝીક ઇલેક્ટ્રીકલ પ્રેક્ટીસ	75 કલાક
ભાગ -5	મેગનેટીઝમ (ચુંબકત્વ) અને કેપેસિટસ	50 કલાક
ભાગ -6	AC સર્કિટ	100 કલાક
	કુલ	525 કલાક

આ કેટલાક પ્રાયોગિક પરિયોજનાને ધ્યાનમાં રાખીને શ્રેણીબદ્ધ પ્રાયોગિક એક્સરસાઈઝ દ્વારાશોપ ફ્લોરમાં સ્કીલ ટ્રેઈનીંગ (કાર્યકુશળતા તાલીમ) આયોજિત કરવામાં આવી છે. તમે છતાં અમુક સંજોગોમાં વ્યક્તિગત એક્સર સાઈઝ પરિયોજના નો ભાગ હોતો નથી.

આ પ્રેક્ટિકલ પુસ્તિકા બનાવતી વખતે એવા પ્રયત્નો કરવામાં આવ્યા છે કે જેથી સામાન્ય તાલેમાર્થીને પણ એક્સર સાઈઝ સમજવી અને આ પુસ્તિકામાં પરફોર્મ કરવી સરળ રહે. તેમ છતાં ડેવલોપમેન્ટ ટીમ હજુ પણ સુધારાનો અવકાશ છે એ વાતનોસ્વીકારકરે છે. નીમી અનુભવી તાલીમ નિષ્ણાંતો પાસેથી આ પુસ્તિકામાં સુધારોકરવાસુચનોની અપેક્ષારાખે છે.

ટ્રેડ થિયરી

ટ્રેડથિયરી પુસ્તિકામાં **ઇલેક્ટ્રીશીયન** ટ્રેડના ફર્સ્ટ વાર્ષિક કોર્સ (અભ્યાસ ક્રમ) માટેની સૈધ્ધાંતિક માહિતીનો સમાવેશ થાય છે. ટ્રેડ પ્રેક્ટિકલ પુસ્તિકામાં જે રીતે પ્રાયોગિક કાર્ય છે. તેના મુજબ કન્ટેન્ટને ગોઠવવામાં આવ્યું છે. દરેક એક્સરસાઈઝની સ્કીલ મદદ અંશે તેના સૈધ્ધાંતિક પાસા ઓસાથે સંબંધિત થાય (રિલેટ) એવો પ્રયાસ કરવામાં આવ્યો છે. કાર્યકુશળતા મેળવવા માટે દષ્ટિક્ષમતો વિકસાવવા આ સંબંધ જાળવવામાં આવે છે.

ટ્રેડ થિયરી અને પ્રેક્ટિકલની પુસ્તિકામાં આવેલી સંબંધિત એક્સરસાઈઝ સાથે ભણાવવી અને શીખવવી જોઈએ. આ માર્ગદર્શિકના દરેકસીટનો અનુરૂપ પ્રોયોગિક એક્સરસાઈઝ વિશે સુચવવામાં આવે છે.

શોપ ફ્લોરમાં સંબંધિત સ્કીલ પરફોર્મ કરાવવાનાં પહેલાદરેક એક્સરસાઈઝ સાથે સંબંધિત ટ્રેડથિયરી ભણાવવું/શીખવવું જરૂરી છે. ટ્રેડથિયરી દરેક એક્સરસાઈઝ એક અંતર્ગત ભાગ આવે છે.

આ મટીરીયલ પુસ્તિકા સ્વભણાતર માટે નથી અને મટીરીયલ વર્ગખંડ સૂચનાઓથી પૂરક જેવી ગણવી જોઈએ.

સમાવિષ્ટી

એક્સરસાઇઝ નં.	એક્સરસાઇઝનું નામ	પેજ નંબર
મોડ્યુલ 1: સેફ્ટી પ્રેક્ટીસ અને હેન્ડ ટૂલ્સ (Safety Practice and Hand Tools)		
1.1.01	આઈ.ટી.આઈ.ના જુદા-જુદા વિભાગોની વિઝિટ કરો અને વિવિધ સ્થાપનોનું સ્થાન ઓળખાવો (Visit various sections of the ITI and identify the location of various installations)	1
1.1.02	સેફ્ટી અને જોખમના સીમ્બોલ ઓળખવા (Identify safety symbols and hazards)	3
1.1.03	ઇલેક્ટ્રીકલ અકસ્માત તથા તેને અટકાવવા માટે લેવા પડતા પગલા (Preventive measures for electrical accidents and practice steps to be taken in such accidents)	7
1.1.04	ઇલેક્ટ્રીકલ આગ વખતે આગ ઓલવવાની સલામત રીતની પ્રેક્ટીસ (Practice safe methods of fire fighting in case of electrical fire)	9
1.1.05	ફાયર એક્સટીન્ગ્વિશરનો ઉપયોગ (Use of fire extinguishers)	10
1.1.06	ફર્સ્ટ એઈડ (પ્રાથમિક સારવાર) પ્રેક્ટીસ (Practice elementary first aid)	13
1.1.07	વ્યક્તિને બચાવવો અને કૃત્રિમ શ્વાસોચ્છવાસની પદ્ધતિનો અભ્યાસ (Rescue a person and practice artificial respiration)	15
1.1.08	નકામા પદાર્થોના નિકાલની પદ્ધતિ સમજવી (Disposal of procedure of waste materials)	20
1.1.09	પર્સનલ પ્રોટેક્ટીવ ઇક્વિપમેન્ટ (PPE) નો ઉપયોગ (Use of personal protective equipment)	22
1.1.10	સફાઈ અને તેને જાળવવાની પ્રેક્ટીસ (Practice on cleanliness and procedure to maintain it)	25
1.1.11	ટ્રેડ ટુલ્સ અને મશીનરીની ઓળખ (Identify trade tools and machineries)	26
1.1.12	ટ્રેડ ટુલ્સ અને મશીનરીની ઓળખ (Practice safe methods of lifting and handling of tools and equipment)	29
1.1.13	યોગ્ય ટુલ્સની પસંદગી અને ઉપયોગ વખતની સાવચેતી (Practice on cleanliness and procedure to maintain it)	30
1.1.14	હેન્ડ ટૂલ્સની કાળજી અને સારસંભાળ (Care and maintenance of trade tools)	36
મોડ્યુલ 2: બેઝીક વર્કશોપ પ્રેક્ટીસ (એલાઈડ ટ્રેડ) (Basic Workshop Practice (Allied Trade))		
1.2.15	એલાઈડ ટ્રેડ ટુલ્સના ઓપરેશન (Operations of allied trade tools)	37
1.2.16	ફાઈલીંગ અને હેક્સોઈંગની વર્કશોપ પ્રેક્ટીસ (Workshop practice on filing and hacksawing)	44
1.2.17	હેન્ડ કોઈલ વાઈન્ડીંગ એસેમ્બલી તૈયાર કરવી (Prepare hand coil winding assembly)	50
1.2.18	લાકડાના બ્લોક માંથી 'T' જોઈન્ટ, સ્ટ્રેટ જોઈન્ટ અને ડવટેઈલ જોઈન્ટ બનાવવા (Practice on preparing 'T' joint, straight joint and dovetail joint on wooden blocks)	67
1.2.19	લાકડાના સ્વિચબોર્ડ પર કટીંગ, પ્લેનીંગ, ડ્રીલીંગ, એસેમ્બલી ફીટીંગ માટે માર્કીંગ (Practice sawing, planing, drilling and assembling for making a wooden switchboard)	80
1.2.20	મેટલ શીટ પર માર્કીંગ અને સ્ટ્રેટ તેમજ કર્વ કટીંગ કરવું, હોલ પાડી સ્ક્રૂ દ્વારા રીવેટીંગ કરવું (Practice in marking and cutting of straight and curved pieces in metal sheets, making holes, securing by screw and riveting)	87
1.2.21	ડ્રીલીંગ, ચીપીંગ અને જુદી જુદી સાઈઝનાં ઇન્ટર્નલ અને એક્સ્ટર્નલ આંટા પાડવાની પ્રેક્ટીસ (Workshop practice on drilling, chipping, internal and external threading of different sizes)	95

એક્સરસાઇઝ નં.	એક્સરસાઇઝનું નામ	પેજ નંબર
1.2.22	ક્રેન્કહેન્ડલમાં ચોરસ હોલ માટે માર્કીંગ પ્રેક્ટીસ (Practice of making square holes in crank handle)	104
1.2.23	મેટલ શીટમાંથી ઓપન બોક્સ બનાવવું (Workshop practice on drilling, chipping, internal and external threading of different sizes)	105
મોડ્યુલ 3: વાયર, જોઇન્ટ, સોલ્ડરીંગ અંડરગ્રાઉન્ડ (U.G.) કેબલ. (Wires, Joints - Soldering - U.G. Cabies)		
1.3.24	કેબલ જોઇન્ટ માટે ટર્મીનેશન તૈયાર કરવો (Prepare terminations of cable ends)	109
1.3.25	સ્ક્રીનીંગ, ટવીસ્ટીંગ અને ક્લિપિંગની પ્રેક્ટીસ કરવી (Workshop practice on drilling, chipping, internal and external threading of different sizes)	112
1.3.26	જુદા જુદા પ્રકારના કેબલને ઓળખો તેમજ વાયરની સાઇઝ સ્ટાન્ડર્ડ વાયર ગેજ અને માઇક્રોમીટરની મદદથી માપા (Identify various types of cables and measure conductor size using SWG and micrometer)	120
1.3.27	સીમ્પલ ટવીસ્ટ, મેરીડ, ટી અને વેસ્ટર્ન યુનિયન જોઇન્ટ બનાવવો (Make simple twist, married Tee and western union joints)	123
1.3.28	બ્રિટનીયા સ્ટ્રેઇટ, બ્રિટનીયા T અને રેટ ટેઇલ જોઇન્ટ બનાવો (Make britannia straight, britannia 'T' (Tee) and rat tail joints)	127
1.3.29	જોઇન્ટ/લગ ઉપર સોલ્ડરીંગની પ્રેક્ટીસ કરવી (Practice in Soldering of joints/lugs)	130
1.3.30	અંડરગ્રાઉન્ડ કેબલ ના જુદા જુદા ભાગો, સ્ક્રીનીંગ અને ડ્રેસીંગ વિશે અભ્યાસ કરવા (Practice in Soldering of joints/lugs)	133
1.3.31	અંડર ગ્રાઉન્ડ કેબલ ના જુદા-જુદા પ્રકારના સ્ટ્રેઇટ જોઇન્ટ બનાવવા (Make straight joint of different types of underground cable)	134
1.3.32	મેગર દ્વારા અંડરગ્રાઉન્ડ કેબલનો ઈન્સ્યુલેશન રેઝિસ્ટન્સ ટેસ્ટ કરવો (Make straight joint of different types of underground cable)	138
1.3.33	અંડર ગ્રાઉન્ડ કેબલના ફોલ્ટ અન ફોલ્ટને દુર કરવા માટેના ટેસ્ટ (Make straight joint of different types of underground cable)	140
મોડ્યુલ 4: બેઝીક ઇલેક્ટ્રીકલ પ્રેક્ટીસ (Basic Electrical Practice)		
1.4.34	ઓહમના નિયમ મુજબ અલગ અલગ વોલ્ટેજ રેઝિસ્ટર, વોલ્ટેજ સોર્સના કોમ્બીનેશન માટે ઇલેક્ટ્રીકલ સર્કિટમાં પેરામીટર માપી, ગ્રાફ દોરી વિશ્લેષણ કરવું (Practice on measurement of parameters in combinational electrical circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources and analyse by drawing graphs)	142
1.4.35	ઇલેક્ટ્રીકલ સર્કિટમાં કરંટ અને વોલ્ટેજ માપી કિર્ચોફનો નિયમ સાબિત કરવું (Practice on measurement of parameters in combinational electrical circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources and analyse by drawing graphs)	144
1.4.36	જુદી જુદી મીશ્ર સર્કિટ માટે આપેલા વોલ્ટેજ સોર્સ મુજબ સીરીઝ અને પેરેલલ સર્કિટના નિયમો ચકાસવા (Verify law's of series and parallel circuits with voltage source in different combinations)	147
1.4.37	ઇલેક્ટ્રીકલ સર્કિટ માં જુદાજુદા રેઝીસ્ટન્સની એકોસમા વોલ્ટેજ અને કરંટની માપણી કરવી (Measure the voltage and current against individual resistance in electrical circuit)	150
1.4.38	સીરીઝ સર્કિટમાં કરંટ અને વોલ્ટેજને માપીને શોર્ટ અને ઓપન સર્કિટની અસરનું વિશ્લેષણ કરવું (Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in series circuits)	152

એકસરસાઈઝ નં.	એકસરસાઈઝનું નામ	પેજ નંબર
1.4.39	પેરેલલ સર્કિટમાં કરંટ અને વોલ્ટેજને માપીને શોર્ટ અને ઓપન સર્કિટની અસરનું વિશ્લેષણ કરવું (Measure the current and voltage and analyse the effects of shorts and open in parallel circuits)	154
1.4.40	પેરેલલ સર્કિટમાં કરંટ અને વોલ્ટેજને માપીને શોર્ટ અને ઓપન સર્કિટની અસરનું વિશ્લેષણ કરવું (Measure resistance using voltage drop method)	156
1.4.41	વ્હીસ્ટન બ્રીજની મદદથી રેઝીસ્ટન્સ શોધવું (Measure resistance using wheatstone bridge)	157
1.4.42	ઇલેક્ટ્રીક કરંટની થર્મલ અસર (Effect) ને તપાસવી (Determine the thermal effect of electric current)	159
1.4.43	તાપમાનમાં થતા ફેરફારની વાહકના અવરોધ પર થતી અસર તપાસવી (Determine the change in resistance due to temperature)	160
1.4.44	રેઝીસ્ટરની સીરીઝ અને પેરેલલ કોમ્બીનેશન સર્કિટની લાક્ષણિકતાઓ ચકાસવી (Verify the characteristics of series parallel combination of resistors)	162
મોડ્યુલ 5: મેગ્નેટીઝમ (ચુંબકત્વ) અને કેપેસિટર્સ (Magnetism and Capacitors)		
1.5.45	મેગ્નેટ બારના પોલ નક્કી કરવા અને મેગ્નેટ બારની મેગ્નેટીક ફિલ્ડનો પાથ દોરવા (Determine the poles and plot the field of a magnet bar)	163
1.5.46	સોલેનોઇડને વાઇન્ડીંગ કરીને ઇલેક્ટ્રીક કરંટની મેગ્નેટીક અસરને તપાસવી (Wind a solenoid and determine the magnetic effect of electric current)	165
1.5.47	મેગ્નેટીક ફિલ્ડમાં થતા ફેરફારને કારણે ઇન્ડ્યુસ્ડ E.M.F. ને માપો (Measure induced E.M.F due to change in magnetic field)	168
1.5.48	ઇન્ડ્યુસ્ડ E.M.F અને કરંટની દિશાને શોધો (Determine direction of induced E.M.F and current)	169
1.5.49	વાહક તારમાં ઉત્પન્ન થતાં મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડ્યુસ્ડ (Practice on generation of mutually induced E.M.F)	171
1.5.50	જુદાજુદા કોમ્બીનેશનમાં ચોક કોઇલનો રેઝીસ્ટન્સ, ઇમ્પીડન્સ માપી તેના ઇન્ડક્ટન્સનું મૂલ્ય શોધવું (Measure the resistance, impedance and determine the inductance of choke coils in different combinations)	173
1.5.51	વિવિધ પ્રકારના કેપેસિટર્સને ઓળખી તેનું ચાર્જિંગ/ડીસ્ચાર્જિંગ કરી તેને ટેસ્ટ કરવા (Identify various types of capacitors, charging/discharging and testing)	176
1.5.52	વોલ્ટેજ રેટીંગ તેમજ જરૂરી કેપેસિટન્સ માટે આપેલા કેપેસિટર્સનું ગ્રુપીંગ કરો (Group the given capacitors to get the required capacity and voltage rating)	180
મોડ્યુલ 6: AC સર્કિટ (AC Circuits)		
1.6.53	R-L, R-C, R-L-C ની AC સીરીઝ સર્કિટની લાક્ષણિકતાઓ તપાસવી તેમજ કરંટ, વોલ્ટેજ અને પાવર ફેક્ટરને માપવા (Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of the RL, R-C, R-L-C in AC series circuits)	182
1.6.54	એ.સી. સીરીઝ સર્કિટમાં રેઝોનન્સ ફ્રિક્વન્સીને માપી તેની સર્કિટ ઉપર અસર શોધો (Measure the resonance frequency in AC series circuit and determine its effect on the circuit)	187
1.6.55	AC પેરેલલ R-L, R-C, R-L-C સર્કિટમાં માટે કરંટ, વોલ્ટેજ અને પાવર ફેક્ટર માપવા, તેમજ લાક્ષણિકતાઓ વિશે અભ્યાસ કરવો (Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of R-L, R-C and R-L-C in AC parallel circuits)	70

એક્સરસાઇઝ નં.	એક્સરસાઇઝનું નામ	પેજ નંબર
1.6.56	એ.સી. પેરેલલ સર્કિટમાં રેઝોનન્સ ફિક્ચરની માપી તેની અસરો વિશે જાણવું. (Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of R-L, R-C and R-L-C in AC parallel circuits)	192
1.6.57	સીંગલ ફેઝ સર્કિટમાં લેગીંગ અને લીડીંગ પાવર ફેક્ટર માટે પાવર એનર્જીને શોધો તથા તેની ગ્રાફિકલી લાક્ષણિકતા માપવું (Measure power, energy for lagging and leading power factors in single phase circuits and compare the characteristics graphically)	194
1.6.58	3 ફેઝ સર્કિટમાં કરંટ, વોલ્ટેજ, પાવર, એનર્જી અને પાવર ફેક્ટરને માપવું (Measure current, voltage, power, energy and power factor (PF) in 3 phase circuits)	198
1.6.59	3 ફેઝ સર્કિટમાં કેપેસિટરના ઉપયોગથી પાવર ફેક્ટર સુધારવાની પ્રેક્ટીસ કરવી (Practice improvement of PF by use of capacitor in three phase circuit)	200
1.6.60	3-ફેઝ 4-વાયર સીસ્ટમમાં ફેઝ તથા ન્યુટ્રલ વાયરને ઓળખવા અને ફેઝ સીક્વન્સ મીટરના ઉપયોગથી ફેઝ સીક્વન્સ શોધવો (Ascertain use of neutral by identifying wires of a 3-phase 4 wire system and find the phase sequence using phase sequence meter)	202
1.6.61	3-ફેઝ 4 વાયર સીસ્ટમમાં તુટેલા ન્યુટ્રલ વાયરની અસર તપાસવી (Determine effect of broken neutral wire in three phase four wire system)	204
1.6.62	સ્ટાર અને ડેલ્ટા કનેક્શનમાં લાઇન અને ફેઝની કિંમતનો સંબંધ શોધવો (Determine the relationship between Line and Phase values for star and delta connections)	205
1.6.63	શ્રી ફેઝ સર્કિટમાં બેલેન્સ અને અનબેલેન્સ લોડનો પાવર માપવા (Measure the power of 3 - phase circuit for balanced and unbalanced loads)	207
1.6.64	3- ફેઝ ફોર વાયર સીસ્ટમમાં બે ફેઝના કરંટ અને વોલ્ટેજ શોધવો. જ્યારે એક ફેઝ શોર્ટ સર્કિટ હોય અને તેમને સુરક્ષિત કંડીશન સીસ્ટમ સાથે સરખાવવી (Measure current and voltage of two phases in case of one phase is short-circuited in three phase four wire system and compare with healthy system)	209

લર્નીંગ/એસેસેબલ આઉટકમ

આ પુસ્તક પૂર્ણ થતાં તમે આટલું શીખશો

- **Apply safe working practices.**
- **Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing.**
- **Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable.**
- **Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.**

SYLLABUS

First Semester

Duration: Six months

Week No.	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
1	Apply safe working practices	1 Visit various sections of the institutes and location of electrical installations. (05 hrs) 2 Identify safety symbols and hazards. (05 Hrs) 3 Preventive measures for electrical accidents and practice steps to be taken in such accidents. (05 hrs) 4 Practice safe methods of fire fighting in case of electrical fire. (05 hrs) 5 Use of fire extinguishers. (05 Hrs)	Scope of the electrician trade. Safety rules and safety signs. Types and working of fire extinguishers.
2	Apply safe working practices Comply environment regulation and house keeping	6 Practice elementary first aid. (05 hrs) 7 Rescue a person and practice artificial respiration. (05 Hrs) 8 Disposal procedure of waste materials. (05 Hrs) 9 Use of personal protective equipments. (05 hrs) 10 Practice on cleanliness and procedure to maintain it. (05 hrs)	First aid safety practice. Hazard identification and prevention. Personal safety and factory safety. Response to emergencies e.g. power failure, system failure and fire etc.
3	Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing.	11 Identify trade tools and machineries. (10 Hrs) 12 Practice safe methods of lifting and handling of tools & equipment. (05 Hrs) 13 Select proper tools for operation and precautions in operation. (05 Hrs) 14 Care & maintenance of trade tool. (05 Hrs)	Concept of Standards and advantages of BIS/ISI. Trade tools specifications. Introduction to National Electrical Code-2011
4-5	Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing.	15 Operations of allied trade tools. (05 Hrs) 16 Workshop practice on filing and hacksawing. (10 Hrs) 17 Prepare hand coil winding assembly. (5 Hrs) 18 Practice on preparing T-joint, straight joint and dovetail joint on wooden blocks. (15 Hrs) 19 Practice sawing, planing, drilling and assembling for making a wooden switchboard. (15 Hrs)	Allied trades: Introduction to fitting tools, safety precautions. Description of files, hammers, chisels hacksaw frames, blades, their specification and grades. Marking tools description and use. Types of drills, description & drilling machines. Various wooden joints.

Week No.	Learning Outcome Reference	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
6-7	Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing.	<p>20 Practice in marking and cutting of straight and curved pieces in metal sheets, making holes, securing by screw and riveting. (10 Hrs)</p> <p>21 Workshop practice on drilling, chipping, internal and external threading of different sizes. (20 Hrs)</p> <p>22 Practice of making square holes in crank handle. (5 Hrs)</p> <p>23 Prepare an open box from metal sheet. (15 Hrs)</p>	<p>Marking tools; calipers Dividers, Surface plates, Angle plates, Scribes, punches, surface gauges Types, Uses, Care and maintenance.</p> <p>Sheet metal tools: Description of marking & cutting tools.</p> <p>Marking tools description and use.</p> <p>Types of rivets and riveted joints.</p> <p>Use of thread gauge.</p> <p>Description of carpenter's tools</p> <p>Care and maintenance of tools.</p>
8	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable.	<p>24 Prepare terminations of cable ends (02 hrs)</p> <p>25 Practice on skinning, twisting and crimping. (15 Hrs)</p> <p>26 Identify various types of cables and measure conductor size using SWG and micrometer. (8 Hrs)</p>	<p>Fundamentals of electricity, definitions, units & effects of electric current.</p> <p>Conductors and insulators.</p> <p>Conducting materials and their comparison.</p>
9-10	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable.	<p>27 Make simple twist, married, Tee and western union joints. (18 Hrs)</p> <p>28 Make britannia straight, britannia Tee and rat tail joints. (18 Hrs)</p> <p>29 Practice in Soldering of joints / lugs. (14 Hrs)</p>	<p>Joints in electrical conductors.</p> <p>Techniques of soldering. Types of solders and flux.</p>
11-12	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable.	<p>30 Identify various parts, skinning and dressing of underground cable. (15 Hrs)</p> <p>31 Make straight joint of different types of underground cable. (15 Hrs)</p> <p>32 Test insulation resistance of underground cable using megger. (05 hrs)</p> <p>33 Test underground cables for faults and remove the fault. (15 Hrs)</p>	<p>Underground cables: Description, types, various joints and testing procedure.</p> <p>Cable insulation & voltage grades</p> <p>Precautions in using various types of cables.</p>
13-14	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.	<p>34 Practice on measurement of parameters in combinational electrical circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources and analyse by drawing graphs. (15 Hrs)</p> <p>35 Measure current and voltage in electrical circuits to verify Kirchhoff's Law (10 Hrs)</p> <p>36. Verify laws of series and parallel circuits with voltage source in different combinations. (05Hrs)</p> <p>37 Measure voltage and current against individual resistance in electrical circuit (10 hrs)</p>	<p>Ohm's Law; Simple electrical circuits and problems.</p> <p>Kirchoff's Laws and applications.</p> <p>Series and parallel circuits.</p> <p>Open and short circuits in series and parallel networks.</p>

Week No.	Learning Outcome Reference	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
		38 Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in series circuit. (05 Hrs) 39 Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in parallel circuit. (05 Hrs)	
15	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.	40 Measure resistance using voltage drop method. (5 Hrs) 41 Measure resistance using wheatstone bridge. (5 Hrs) 42 Determine the thermal effect of electric current. (5 Hrs) 43 Determine the change in resistance due to temperature. (5 Hrs) 44 Verify the characteristics of series parallel combination of resistors. (5 Hrs)	Laws of Resistance and various types of resistors. Wheatstone bridge; principle and its applications. Effect of variation of temperature on resistance. Different methods of measuring the values of resistance. Series and parallel combinations of resistors.
16-17	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.	45 Determine the poles and plot the field of a magnet bar. (08 Hrs) 46 Wind a solenoid and determine the magnetic effect of electric current. (06 Hrs) 47 Measure induced emf due to change in magnetic field. (06 hrs) 48 Determine direction of induced emf and current. (06 hrs) 49 Practice on generation of mutually induced emf. (08 hrs) 50 Measure the resistance, impedance and determine inductance of choke coils in different combinations. (06 Hrs) 51 Identify various types of capacitors, charging / discharging and testing. (05 Hrs) 52 Group the given capacitors to get the required capacity and voltage rating. (05 Hrs)	Magnetic terms, magnetic materials and properties of magnet. Principles and laws of electro magnetism. Self and mutually induced EMFs. Electrostatics: Capacitor- Different types, functions, grouping and uses. Inductive and capacitive reactance, their effect on AC circuit and related vector concepts.
18-19	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.	53 Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of RL, RC and RLC in AC series circuits. (08 Hrs) 54 Measure the resonance frequency in AC series circuit and determine its effect on the circuit. (07 hrs)	Comparison and Advantages of DC and AC systems. Related terms frequency, Instantaneous value, R.M.S. value Average value, Peak factor, form factor, power factor and Impedance etc. Sine wave, phase and phase difference.

Week No.	Learning Outcome Reference	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
		55 Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of RL, RC and RLC in AC parallel circuits. (08 Hrs) 56 Measure the resonance frequency in AC parallel circuit and determine its effects on the circuit. (07 hrs) 57 Measure power, energy for lagging and leading power factors in single phase circuits and compare characteristic graphically. (08 Hrs) 58 Measure Current, voltage, power, energy and power factor in three phase circuits. (07 hrs) 59 Practice improvement of PF by use of capacitor in three phase circuit. (05 Hrs)	
20-21	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.	60 Ascertain use of neutral by identifying wires of a 3- phase 4 wire system and find the phase sequence using phase sequence meter. (10 Hrs) 61 Determine effect of broken neutral wire in three phase four wire system.(05 hrs) 62 Determine the relationship between Line and Phase values for star and delta connections. (10Hrs) 63 Measure the Power of three phase circuit for balanced and unbalanced loads. (15 Hrs) 64 Measure current and voltage of two phases in case of one phase is short-circuited in three phase four wire system and compare with healthy system.(10 hrs)	Advantages of AC poly-phase system. Concept of three-phase Star and Delta connection. Line and phase voltage, current and power in a 3 phase circuits with balanced and unbalanced load. Phase sequence meter.
22-23	Project work / Industrial visit Broad Areas: <ul style="list-style-type: none"> a Prepare and assemble a test board with switches, plug socket, lamp holder etc. b Temperature controlled system for switching 'ON' and 'OFF' of any circuit using bimetallic strip. c Series/ parallel combinational circuits 		
24-25	Revision		
26	Examination		

ઇલેક્ટ્રીશીયન

Electrician

NSQF Level - 5

1st વર્ષ (1st Year)

Volume - I of II

ટ્રેડ પ્રેક્ટીકલ

Trade Practical - Gujarati

ક્ષેત્ર: પાવર

Sector : Power



Directorate General of Training

પ્રશિક્ષણ મહાનિદેશાલય

કૌશલ વિકાસ અને ઉદ્યમિતા મંત્રાલય

ભારત સરકાર



નેશનલ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ
મીડિયા ઇન્સ્ટીટ્યુટ, ચેન્નઈ

પોસ્ટ બોક્ષ નં. 3142, સી.ટી.આઈ.કેમ્પસ, ગુઈન્ડી, ચેન્નઈ - 600 032

સેક્ટર : પાવર

સમયગાળો : 2 - વર્ષ

ટ્રેડ : ઇલેક્ટ્રીશીયન - ટ્રેડ પ્રેક્ટીકલ - 1st વર્ષ **Volume - I of II (NSQF : લેવલ - 5)**

પ્રકાશન અને મુદ્રણ :



નેશનલ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મીડીયા ઇન્સ્ટીટ્યુટ

પોસ્ટ બોક્ષ નં. 3142,

ગુઈન્ડી, ચેન્નઈ - 600 032.

ઈ-મેલ : chennai-nimi@nic.in,

વેબસાઈટ : www.nimi.gov.in

આફસેટ મુદ્રણ :

નેશનલ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મીડીયા ઇન્સ્ટીટ્યુટ

ચેન્નઈ - 600 032.

ઓક્ટોબર

કોપીરાઈટ © 2020

પ્રથમ આવૃત્તિ: ઓક્ટોબર, 2020

નકલ: 500

Rs: 235 /-

આમુખ

ભારત સરકારે નેશનલ સ્કીલ ડેવલોપમેન્ટ પોલિસીના ભાગરૂપે 2020 સુધીમાં દર ચાર ભારતીય માંથી એક ભારતીય એવી રીતે 30 કરોડ લોકોને જોબ મળી રહે તે માટે તેમને (તેઓને) કાર્યકુશળતા પ્રદાન કરવાનું એક મહત્વકાંક્ષી લક્ષ્ય નક્કી કર્યું છે. ઔદ્યોગિક તાલીમ સંસ્થા (ITI) ખાસ કરીને કુશળ માનવ બળ પ્રદાન કરવાના સંદર્ભમાં આ પ્રક્રિયામાં મહત્વપૂર્ણ ભુમિકા ભજવે છે. આ બાબતને ધ્યાનમાં રાખીને તથા તાલિમાર્થી ઓને આધુનિક ઉદ્યોગો સાથે સંકળાયેલી સ્કીલ (આવડત) ની તાલીમ આપવા માટે ઔદ્યોગિક તાલીમ સંસ્થાએ જુદા જુદા સહભાગી ઓની બનેલી મીડિયા ડેવલોપમેન્ટ કમિટી ની મદદથી આઈ.ટી. આઈના અભ્યાસ ક્રમમાં જરૂરી સુધારો વધારો કર્યો છે. આ સહભાગી ઓમાં વિવિધ ઉદ્યોગ સાહસિકો શિક્ષણ વિદોના અને આઈ.ટી.આઈ. ના પ્રતિનિધિ ઓનો સમાવેશ થાય છે.

રાષ્ટ્રીય સૂચનાત્મક મીડિયા સંસ્થા, ચેન્નઈ, તાલીમ નિયામક જનરલ, કૌશલ્ય વિકાસ મંત્રાલય અને ઉદ્યમિતા મંત્રાલય હેઠળની એક ઓટોનોમસ સંસ્થા છે જે ITIs અને અન્ય સંબંધિત સંસ્થા માટે જરૂરી સૂચનાત્મક મીડિયા પેકેજ (IMPs) ને વિકસાવી, ઉત્પાદન કરી અને પ્રસારણ કરે છે.

નેશનલ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મીડિયા ઈન્સ્ટીટ્યુટ (NIMI), ચેન્નાઈએ ઈલેક્ટ્રોનિક્સ-ટ્રેડ પ્રેક્ટીકલ - 1st વર્ષ Volume - I of II - NSQF સ્તર - 5 પાવર વાર્ષિક પેટર્ન હેઠળના સુધારેલા અભ્યાસ ક્રમને સુસંગત ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ ની રચના કરી છે. NSQF સ્તર - 5 ટ્રેડ પ્રેક્ટીકલ તાલીમાર્થી ઓને અંતરરાષ્ટ્રીય સમાનતા ધોરણ મેળવવામાં મદદરૂપ થશે કે તેઓની કાર્ય કુશળતા અને યોગ્યતાને આખા વિશ્વમાં યોગ્યરીતે માન્યતા મળશે. આના લીધે તેઓની પુર્વ અભ્યાસની તકોને માન્યતા મળશે. NSQF સ્તર - 5 તાલીમાર્થી ઓને આજીવન શિક્ષણ અને કાર્ય કુશળતાના વિકાસને પ્રોત્સાહન આપવા માટેની તકો પણ મળશે. મને એમાંકોઈ બેમત નથીકે NSQF સ્તર - 5 ના લીધે આઈ.ટી.આઈના તાલીમાર્થીઓ અને પ્રશિક્ષકો તથા બધા સહભાગીઓ આ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મીડિયા પેકેજ માંથી વધુમાં વધુ લાભ મેળવશે. અને દેશમાં વ્યવસાયિક (વોકેશનલ) તાલિમ ની ગુણવત્તા સુધારવા માટે NIMI (નિમી) ના આ પ્રયાસો મહત્વના પુરવાર થશે.

કારોબારી સંચાલક (એક્સીક્યુટીવ ડાયરેક્ટર) અને નિમીના કર્મચારીઓ તથા મીડિયા ડેવલોપમેન્ટ કમિટીના સભ્યોઆ પ્રકાશન ને સંપાદિત કરવા માટેના તેઓના મુલ્યવાન યોગદાન માટે પ્રશંસા ને પાત્ર છે.

જય હિંદ

ડાયરેક્ટર જનરલ
પ્રશિક્ષણ મહાનિદેશાલય
કૌશલ વિકાસ અને ઉદ્યમિતા મંત્રાલય
ભારત સરકાર

નવી દિલ્હી - 110001

પ્રસ્તાવના

નેશનલ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મીડિયા ઈન્સ્ટીટ્યુટ (NIMI) જર્મન ફેડરલ રીપબ્લીક સરકારની તકનીકી સહાયથી રોજગાર અને તાલિમ નિયામકશ્રી (DGE & T), શ્રમ અનેરોજગાર મંત્રાલય (હાલ તાલિમ નિયામકશ્રી તથા મિનિસ્ટ્રી ઓફસ્કીલ ડેવલોપમેન્ટ એન્ડ એન્ટરપ્રેન્યુરશીપ હેઠળ) અને ભારત સરકાર દ્વારા 1986 માં ચેન્નાઈમાં સ્થાપવામાં આવી હતી. આ સંસ્થાનો મુખ્ય હેતુ કાફ્ટમેન અને એપ્રેન્ટીસશીપ ટ્રેઈનીંગ સ્કીમ (યોજના) હેઠળસુચિત અભ્યાસક્રમ મુજબ જુદા જુદા ટ્રેડ (વ્યવસાય) માટે ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ બનાવવું અને તેનો પ્રસારકરવાનું છે.

ભારતમાં NCVT/NAC હેઠળની વ્યવસાયિક તાલિમનો મુખ્ય હેતુદરેકને પોતાની કાર્યકુશળતા વિકસાવવાનો છે. આ હેતુને ધ્યાનમાં રાખીને ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ બનાવવામાં આવ્યું છે. આ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મિડિયા પેકેજના રૂપમાં બનાવવામાં આવ્યા છે. IMPમાં થિયરીબુક, પ્રેક્ટીકલ બુક, ટેસ્ટ અને અસાઈમેન્ટ બુક, ઈન્સ્ટ્રક્ટર માર્ગદર્શિકા, ઓડિયોવિઝ્યુઅલ એઈડ (વોલચાર્ટ અને ટ્રાન્સપરેન્સીશીટ) અને બીજા સુસંગત સાહિત્યનો સમાવેશ થાય છે.

ટ્રેડ પ્રેક્ટીકલ બુકમાં વર્કશોપમાં તાલિમાર્થીઓ દ્વારા કરવામાં આવતા વિવિધ પ્રાયોગિક કાર્યનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો છે. આપેલા અભ્યાસ ક્રમમાં આવતી બધી સ્કીલ તાલિમાર્થી શીખીશકે, એવીરીતે આ પ્રાયોગિક કાર્યની રચનાકરવામાં આવી છે. ટ્રેડ થિયરી બુક આપેલ પ્રાયોગિક કાર્ય તાલિમાર્થી કરીશકે, તે માટેનું તાર્કિકજ્ઞાન પુરું પાડે છે. ટેસ્ટ અને અસાઈમેન્ટ તાલિમાર્થી ને કામગારી આપવા અને તેની કામગીરીનું મુલ્યાકન કરવા ઈન્સ્ટ્રક્ટરને મદદરૂપ થાય છે. વોલચાર્ટસ અને ટ્રાન્સપરેન્સી શીટ ઈન્સ્ટ્રક્ટર ને વિષય અસરકાર કરીતે સમજાવવામાં મદદરૂપ થાય છે. સાથે સાથે તાલિમાર્થીને સરળતાથી સમજવામાં પણ મદદરૂપ થાય છે. ઈન્સ્ટ્રક્ટર માર્ગદર્શિકા રોજબરોજના લેશન (પાઠ) અને ડેમોસ્ટ્રેશન (નિદર્શન) મુજબ ઈન્સ્ટ્રક્ટરને સુચના ઓની યાદી અને જરૂરી રો-મટીરીયલ (કાચામાલ)ની યાદી બનાવવામાં મદદરૂપ થાય છે.

સ્કીલને સારી રીતે વિકસાવવા માટે ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલમાં પ્રાયોગિક કામનાં QRકોડને ઈન્સ્ટ્રક્શનલ વિડિયો સાથે સંકલિત કરવામાં આવ્યા છે કે જેથી આપેલ પ્રાયોગિક કામની કાર્ય પદ્ધતિની સ્કીલ એકબીજા સાથે સંકલીત કરી શકાય. ઈન્સ્ટ્રક્શનલ વિડિયો પ્રાયોગિક તાલિમની ગુણવત્તાનું ધોરણ સુધારે છે અને તાલીમાર્થીઓ ની સ્કીલને અસરકાર કરીતે વિકસાવવા માટે પ્રોત્સાહન આપે છે.

IMPS અસરકારક ટીમ વર્કવિકસાવવા માટે જરૂરી જટિલસ્કીલ સાથે પણ સંબંધ ધરાવે છે. આપેલા અભ્યાસક્રમમાં સંલગ્ન ટ્રેડની મહત્વની સ્કીલ નો સમાવેશ થાય, એના માટે જરૂરીકાળજી રાખવામાં આવી છે. સંસ્થામાં પુર્ણ ઈન્સ્ટ્રક્શનલ મીડિયા પેકેજની ઉપલબ્ધતા, તાલીમ આપનાર અને વ્યવસ્થાપન (મેનેજમેન્ટ) બનેને અસર કારક રીતે તાલીમ આપવામાં મદદરૂપ થાય છે.

IMPS નીમીના કર્મચારી અને મીડીયા ડેવલોપમેન્ટ કમિટી ના સભ્યોના સામુહિક પ્રયત્નોનું પરિણામ છે. આ મીડિયા ડેવલોપમેન્ટ કમિટી ના સભ્યો, ખાનગી અને જાહેર ક્ષેત્રના ઉદ્યોગો, તાલીમ નિયામકશ્રી હેઠળની વિવિધ તાલીમ સંસ્થાઓ ખાનગી અનેસરકારી આઈ.ટી.આઈ. માથી પસંદ કરવામાં આવ્યા છે.

નીમી જુદી જુદીરા જ્યસ રકારના રોજગાર અને તાલિમ નિયામકશ્રી, ખાનગી અને જાહેર ક્ષેત્રના ઉદ્યોગોના તાલિમ વિભાગો DGTના અધિકારીઓ, DHT ક્ષેત્રની સંસ્થાઓ, પુફરિડર્સદરેક મીડીયા ડેવલોપર્સ અને સહકાર્ય કરો (કોઓર્ડીનેટર્સ)કે જેઓના સઘન માર્ગદર્શન હેઠળ નીમી આ સાહિત્ય પ્રકાશિત કરવામાં સફળતા મેળવી તે બદલઆભાર વ્યક્તકરે છે.

National Instructional Media Institute (NIMI) દ્વારા પ્રકાશિત પુસ્તકો અંગ્રેજી ભાષામાં પ્રકાશિત કરવામાં આવે છે. વિવિધ રાજ્યના તાલીમાર્થીઓ અને તાલીમી પ્રશિક્ષકો આ પુસ્તકોમાં સમાવિષ્ટ વિષયોને સરળતાથી સમજી શકે તે આશયથી આ પુસ્તકો પ્રાદેશિક ભાષામાં પ્રકાશિત કરવાનો નિર્ણય લેવામાં આવેલ છે. આ નવિન અભિગમને સાકાર NIMI દ્વારા અંગ્રેજી માં તૈયાર કરેલ પુસ્તકો ગુજરાતી ભાષામાં અનુવાદ કરવાની કામગીરી સોંપવામાં આવેલ હતી. જેને માન. અધિક મુખ્ય સચિવશ્રી વિપુલ મિત્રા (IAS), શ્રમ અને રોજગાર તથા માન. નિયામકશ્રી આલોક કુમાર પાંડે (IAS), રોજગાર અને તાલીમ, ગુજરાત રાજ્ય દ્વારા તાલીમાર્થીઓના વિશાળ હિતને સ્પર્શતી કામગીરી તરીકે આવકારી અને તેઓશ્રીની રાહબરી હેઠળ, આ ભગીરથ કાર્ય રોજગાર અને તાલીમ નિયામકશ્રીની કચેરી તેમજ ક્ષેત્રીય કચેરીઓ ખાતે “Think Tank Team” ના સહયોગથી અનુવાદન કામગીરી હાથ ધરવામાં આવી. જેના ભાગરૂપે શ્રી એ. સી. મુલીયાણા, નાયબ નિયામક (તાલીમ) પ્રા.ક. અમદાવાદના વડી કચેરી ખાતેની ફરજો દરમ્યાન તેમજ શ્રી વી એસ ચંપાવત, નાયબ નિયામક(તાલીમ) રોજગાર અને તાલીમના સતત માર્ગદર્શન,પ્રેરણા અને પ્રોત્સાહન થકી રોજગાર “Think Tank Team” તેમજ સરકારી આઈ.ટી.આઈ.ના અન્ય કર્મચારીઓ દ્વારા પુસ્તકનું ગુજરાતી ભાષામાં અનુવાદ કરવામાં આવેલ છે. આ પુસ્તકના ગુજરાતી ભાષામાં અનુવાદ કરવામાં અને પ્રકાશિત કરવા સુધીના દરેક તબક્કે પ્રત્યક્ષ અને પરોક્ષ રૂપે સહકાર આપનાર તમામ અધિકારી/કર્મચારીઓનું આભાર દર્શન રજૂ કરું છું અને આશા રાખું છું કે આ પુસ્તક ગુજરાત રાજ્યના તાલીમાર્થીઓનું કૌશલ્ય જ્ઞાનવૃદ્ધિ માટે આશીર્વાદ સમાન નીવડશે.

આર. પી. ઢીંગરા
એક્ઝીક્યુટીવ ડાયરેક્ટર
NIMI ચેન્નાઈ

એકનોલેજમેન્ટ (આભાર)

નેશનલ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મિડિયા ઇન્સ્ટીટ્યુટ (NIMI), સેક્ટર પાવર હેઠળ આવેલા ઇલેક્ટ્રીશીયન ટ્રેડ 1st વર્ષ **Volume - I of II** (NSQF Level - 5) ની ટ્રેડ પ્રેક્ટિકલ વિકસાવવા માટે મિડિયા ડેવલોપર્સ અને તેઓની પ્રાથમિક પ્રયોજક સંસ્થાના સહકાર અને યોગદાનનો આભાર સાથેનિષ્ઠા પુર્વકસ્વીકાર કરે છે..

મિડિયા ડેવલોપમેન્ટ કમીટી સભ્યો

શ્રી. મુથુ	–	આચાર્ય (નિવૃત્ત) MDC સભ્ય NIMI, ચેન્નાઈ
શ્રી. સી.સી. જોસ	–	તાલીમ અધિકારી (નિવૃત્ત), MDC સભ્ય, NIMI, ચેન્નાઈ
શ્રી. કે લક્ષ્મણન	–	સહાયક તાલીમ અધિકારી (નિવૃત્ત), MDC સભ્ય, NIMI, ચેન્નાઈ

નીમી-કો-ઓરડીનેટસ

શ્રી. નિર્માલ્ય નાથ	–	ડેપ્યુટી જનરલ મેનેજર NIMI, ચેન્નાઈ - 32
શ્રી. વી. ગોપાલકિષ્ણન	–	આસીસ્ટન્ટ મેનેજર NIMI, ચેન્નાઈ - 32
ગુજરાતી-કો-ઓરડીનેટર	–	શ્રી. વી. વીરકુમાર, JTA NIMI, ચેન્નાઈ - 32

નીમી ડેટા એન્ટ્રી CAD, DTP ઓપરેટરર્સને આ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ તૈયાર કરવાની કામગીરી માટે તેઓની શ્રેષ્ઠ અને સમર્પિત સેવાઓ પ્રત્યે પ્રશંસા વ્યક્ત કરે છે.

નીમીઆ ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ તૈયાર કરવા માટે યોગદાન આપનાર બીજા બધા કર્મચારીઓના મૂલ્યોના પ્રયત્નો માટે આભાર વ્યક્તકરે છે.

ઇન્સ્ટ્રક્શનલ મટીરીયલ તૈયાર કરવા માટે પ્રયત્નો અને પરોક્ષ (અપ્રત્યક્ષ) રીતે મદદ કરનારા બીજા સભ્યોની પણ આભારી છે.

આભાર દર્શન

ગુજરાત રાજ્યના શ્રમ અને રોજગાર વિભાગ હેઠળની

રોજગાર અને તાલીમ નિયામકશ્રી, ગાંધીનગર દ્વારા

ELECTRICIAN 1st YEAR Volume - I of II) Trade Theory

ના ગુજરાતી અનુવાદન માટે

National Instructional Media Institute, Chennai દ્વારા

નીચે મુજબની ટીમનો આભાર માનવામાં આવે છે.

મીડીયા ડેવલોપમેન્ટ કમીટી સભ્યો

પ્રેરણા અને માર્ગદર્શન :

શ્રી એ. સી. મુલીયાણા, નાયબ નિયામક(તાલીમ), પ્રા.ક. અમદાવાદ
શ્રી વી એસ ચંપાવત, નાયબ નિયામક(તાલીમ),વડી કચેરી ,ગાંધીનગર
કુ.ડી.એચ.જોષી, મદદનીશ નિયામક (તાલીમ),વડી કચેરી ,ગાંધીનગર

સંકલન વડી કચેરી :

શ્રી ડી. વી. મહેતા, ટેકનીકલ ઓફિસર,વડી કચેરી ,ગાંધીનગર
કુ. કે. પી. મિસ્ત્રી, ફો.ઇ., આઈ.ટી.આઈ.મણિનગર
શ્રી એન. એલ. મનસુરી, સુ. ઇ.,આઈ.ટી.આઈ. કુબેરનગર
શ્રી વાય.એન.પટેલ, સુ. ઇ.,આઈ.ટી.આઈ.કુબેરનગર
શ્રી ડી.એન. જનગર, સુ. ઇ.,આઈ.ટી.આઈ.સરખેજ
કુ. જે. એમ. બેન્કર, સુ. ઇ.,આઈ.ટી.આઈ. મણિનગર

સંકલન વિભાગીય કચેરી :

શ્રી આર. આર. પટેલ - નાયબ નિયામક(તાલીમ), પ્રા.ક. વડોદરા
શ્રી વી. બી. સિંઘ - ફો.ઇ. થીંક ટેન્ક કમિટી, વડોદરા
શ્રી એન. એમ. ધોબી - સુ.ઇ. થીંક ટેન્ક કમિટી, વડોદરા
શ્રી બી. ડી. પાંચાલ - સુ.ઇ. થીંક ટેન્ક કમિટી, વડોદરા

ગુજરાતી ભાષાંતર :

શ્રી પી. આર. પટેલ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, તરસાલી
કુ. આર. આર. પરીખ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, પાદરા
કુ. આઈ.એસ.પટેલ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, દશરથ
શ્રી ડી. વી. પટેલ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, દાહોદ
શ્રી જી. સી. પટેલ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, ખંભાત

ગુજરાતી પ્રુફ-રીડીંગ :

કુ. વી. એમ. સવાણી - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, તરસાલી
શ્રીમતિ ડી. જે કડીયા - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, તરસાલી
કુ. એ. એમ. કાનસર - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, તરસાલી
કુ. આર. એમ. બારોટ - સુ.ઇ. આઈ.ટી.આઈ, પલાણા

પરિચય

ટ્રેડ પ્રેક્ટિકલ

ટ્રેડ પ્રેક્ટિકલ પુસ્તિકા વર્કશોપમાં ઉપયોગી થાય એ માટે બનાવવામાં આવી છે. આ પુસ્તિકામાં **ઇલેક્ટ્રીશીયન** ટ્રેડમાં **1st વર્ષ Volume - I of II** દરમિયાન તાલીમાર્થીઓ દ્વારા કરવામાં આવતી પ્રાયોગિક એક્સર સાઈઝની શ્રેણી ધરાવે છે અને પ્રેક્ટિકલ કરવામાં સહાયકકરવું સુચનાઓ પુરી પાડે છે.

આ એક્સર સાઈઝ સુચિત અભ્યાસ ક્રમમાં આવેલી બધી સ્કીલ્સ સમાવિષ્ટ થઈ જાય એ રીતે બનાવવામાં આવી છે.

આ પુસ્તિકાને 6 વિભાગમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે. ત્રણ ભાગ પ્રાયોગિક કાર્યની સમય વિતરણ નીચે મુજબ છે.

ભાગ -1	સેફ્ટી પ્રેક્ટીસ અને હેન્ડ ટૂલ્સ	75 કલાક
ભાગ -2	બેઝીક વર્કશોપ પ્રેક્ટીસ (એલાઈડ ટ્રેડ)	100 કલાક
ભાગ -3	વાયર, જોઈન્ટ, સોલ્ડરિંગ અંડરગ્રાઉન્ડ (U.G.) કેબલ	125 કલાક
ભાગ -4	બેઝીક ઇલેક્ટ્રીકલ પ્રેક્ટીસ	75 કલાક
ભાગ -5	મેગનેટીઝમ (ચુંબકત્વ) અને કેપેસિટસ	50 કલાક
ભાગ -6	AC સર્કિટ	100 કલાક
	કુલ	525 કલાક

આ કેટલાક પ્રાયોગિક પરિયોજનાને ધ્યાનમાં રાખીને શ્રેણીબદ્ધ પ્રાયોગિક એક્સરસાઈઝ દ્વારાશોપ ફ્લોરમાં સ્કીલ ટ્રેઈનીંગ (કાર્યકુશળતા તાલીમ) આયોજિત કરવામાં આવી છે. તમે છતાં અમુક સંજોગોમાં વ્યક્તિગત એક્સર સાઈઝ પરિયોજના નો ભાગ હોતો નથી.

આ પ્રેક્ટિકલ પુસ્તિકા બનાવતી વખતે એવા પ્રયત્નો કરવામાં આવ્યા છે કે જેથી સામાન્ય તાલેમાર્થીને પણ એક્સર સાઈઝ સમજવી અને આ પુસ્તિકામાં પરફોર્મ કરવી સરળ રહે. તેમ છતાં ડેવલોપમેન્ટ ટીમ હજુ પણ સુધારાનો અવકાશ છે એ વાતનોસ્વીકારકરે છે. નીમી અનુભવી તાલીમ નિષ્ણાંતો પાસેથી આ પુસ્તિકામાં સુધારોકરવાસુચનોની અપેક્ષારાખે છે.

ટ્રેડ થિયરી

ટ્રેડથિયરી પુસ્તિકામાં **ઇલેક્ટ્રીશીયન** ટ્રેડના ફર્સ્ટ વાર્ષિક કોર્સ (અભ્યાસ ક્રમ) માટેની સૈધ્ધાંતિક માહિતીનો સમાવેશ થાય છે. ટ્રેડ પ્રેક્ટિકલ પુસ્તિકામાં જે રીતે પ્રાયોગિક કાર્ય છે. તેના મુજબ કન્ટેન્ટને ગોઠવવામાં આવ્યું છે. દરેક એક્સરસાઈઝની સ્કીલ મદદ અંશે તેના સૈધ્ધાંતિક પાસા ઓસાથે સંબંધિત થાય (રિલેટ) એવો પ્રયાસ કરવામાં આવ્યો છે. કાર્યકુશળતા મેળવવા માટે દષ્ટિક્ષમતો વિકસાવવા આ સંબંધ જાળવવામાં આવે છે.

ટ્રેડ થિયરી અને પ્રેક્ટિકલની પુસ્તિકામાં આવેલી સંબંધિત એક્સરસાઈઝ સાથે ભણાવવી અને શીખવવી જોઈએ. આ માર્ગદર્શિકના દરેકસીટનો અનુરૂપ પ્રોયોગિક એક્સરસાઈઝ વિશે સુચવવામાં આવે છે.

શોપ ફ્લોરમાં સંબંધિત સ્કીલ પરફોર્મ કરાવવાનાં પહેલાદરેક એક્સરસાઈઝ સાથે સંબંધિત ટ્રેડથિયરી ભણાવવું/શીખવવું જરૂરી છે. ટ્રેડથિયરી દરેક એક્સરસાઈઝ એક અંતર્ગત ભાગ આવે છે.

આ મટીરીયલ પુસ્તિકા સ્વભણાતર માટે નથી અને મટીરીયલ વર્ગખંડ સૂચનાઓથી પૂરક જેવી ગણવી જોઈએ.

સમાવિષ્ટી

એક્સરસાઈઝ નં.	એક્સરસાઈઝનું નામ	પેજ નંબર
મોડ્યુલ 1: સેફ્ટી પ્રેક્ટીસ અને હેન્ડ ટૂલ્સ (Safety Practice and Hand Tools)		
1.1.01	આઈ.ટી.આઈ.ના જુદા-જુદા વિભાગોની વિઝિટ કરો અને વિવિધ સ્થાપનોનું સ્થાન ઓળખાવો (Visit various sections of the ITI and identify the location of various installations)	1
1.1.02	સેફ્ટી અને જોખમના સીમ્બોલ ઓળખવા (Identify safety symbols and hazards)	3
1.1.03	ઈલેક્ટ્રીકલ અકસ્માત તથા તેને અટકાવવા માટે લેવા પડતા પગલા (Preventive measures for electrical accidents and practice steps to be taken in such accidents)	7
1.1.04	ઈલેક્ટ્રીકલ આગ વખતે આગ ઓલવવાની સલામત રીતની પ્રેક્ટીસ (Practice safe methods of fire fighting in case of electrical fire)	9
1.1.05	ફાયર એક્સટીન્ગ્યુશરનો ઉપયોગ (Use of fire extinguishers)	10
1.1.06	ફર્સ્ટ એઈડ (પ્રાથમિક સારવાર) પ્રેક્ટીસ (Practice elementary first aid)	13
1.1.07	વ્યક્તિને બચાવવો અને કૃત્રિમ શ્વાસોચ્છવાસની પદ્ધતિનો અભ્યાસ (Rescue a person and practice artificial respiration)	15
1.1.08	નકામા પદાર્થોના નિકાલની પદ્ધતિ સમજવી (Disposal of procedure of waste materials)	20
1.1.09	પર્સનલ પ્રોટેક્ટીવ ઈક્વિપમેન્ટ (PPE) નો ઉપયોગ (Use of personal protective equipment)	22
1.1.10	સફાઈ અને તેને જાળવવાની પ્રેક્ટીસ (Practice on cleanliness and procedure to maintain it)	25
1.1.11	ટ્રેડ ટુલ્સ અને મશીનરીની ઓળખ (Identify trade tools and machineries)	26
1.1.12	ટ્રેડ ટુલ્સ અને મશીનરીની ઓળખ (Practice safe methods of lifting and handling of tools and equipment)	29
1.1.13	યોગ્ય ટુલ્સની પસંદગી અને ઉપયોગ વખતની સાવચેતી (Practice on cleanliness and procedure to maintain it)	30
1.1.14	હેન્ડ ટૂલ્સની કાળજી અને સારસંભાળ (Care and maintenance of trade tools)	36
મોડ્યુલ 2: બેઝીક વર્કશોપ પ્રેક્ટીસ (એલાઈડ ટ્રેડ) (Basic Workshop Practice (Allied Trade))		
1.2.15	એલાઈડ ટ્રેડ ટુલ્સના ઓપરેશન (Operations of allied trade tools)	37
1.2.16	ફાઈલીંગ અને હેક્સોઈંગની વર્કશોપ પ્રેક્ટીસ (Workshop practice on filing and hacksawing)	44
1.2.17	હેન્ડ કોઈલ વાઈન્ડીંગ એસેમ્બલી તૈયાર કરવી (Prepare hand coil winding assembly)	50
1.2.18	લાકડાના બ્લોક માંથી 'T' જોઈટ, સ્ટ્રેટ જોઈટ અને ડવટેઈલ જોઈટ બનાવવા (Practice on preparing 'T' joint, straight joint and dovetail joint on wooden blocks)	67
1.2.19	લાકડાના સ્વિચબોર્ડ પર કટીંગ, પ્લેનીંગ, ડ્રીલીંગ, એસેમ્બલી ફીટીંગ માટે માર્કીંગ (Practice sawing, planing, drilling and assembling for making a wooden switchboard)	80
1.2.20	મેટલ શીટ પર માર્કીંગ અને સ્ટ્રેટ તેમજ કર્વ કટીંગ કરવું, હોલ પાડી સ્ક્રૂ દ્વારા રીવેટીંગ કરવું (Practice in marking and cutting of straight and curved pieces in metal sheets, making holes, securing by screw and riveting)	87
1.2.21	ડ્રીલીંગ, ચીપીંગ અને જુદી જુદી સાઈઝનાં ઇન્ટર્નલ અને એક્સ્ટર્નલ આંટા પાડવાની પ્રેક્ટીસ (Workshop practice on drilling, chipping, internal and external threading of different sizes)	95

એક્સરસાઇઝ નં.	એક્સરસાઇઝનું નામ	પેજ નંબર
1.2.22	કેન્કહેન્ડલમાં ચોરસ હોલ માટે માર્કીંગ પ્રેક્ટીસ (Practice of making square holes in crank handle)	104
1.2.23	મેટલ શીટમાંથી ઓપન બોક્સ બનાવવું (Workshop practice on drilling, chipping, internal and external threading of different sizes)	105
મોડ્યુલ 3: વાયર, જોઇન્ટ, સોલ્ડરીંગ અંડરગ્રાઉન્ડ (U.G.) કેબલ. (Wires, Joints - Soldering - U.G. Cables)		
1.3.24	કેબલ જોઇન્ટ માટે ટર્મીનેશન તૈયાર કરવો (Prepare terminations of cable ends)	109
1.3.25	સ્ક્રીનીંગ, ટવીસ્ટીંગ અને ક્લિપિંગની પ્રેક્ટીસ કરવી (Workshop practice on drilling, chipping, internal and external threading of different sizes)	112
1.3.26	જુદા જુદા પ્રકારના કેબલને ઓળખો તેમજ વાયરની સાઇઝ સ્ટાન્ડર્ડ વાયર ગેજ અને માઇક્રોમીટરની મદદથી માપો (Identify various types of cables and measure conductor size using SWG and micrometer)	120
1.3.27	સીમ્પલ ટવીસ્ટ, મેરીડ, ટી અને વેસ્ટર્ન યુનિયન જોઇન્ટ બનાવવો (Make simple twist, married Tee and western union joints)	123
1.3.28	બ્રિટનીયા સ્ટ્રેઇટ, બ્રિટનીયા T અને રેટ ટેઇલ જોઇન્ટ બનાવો (Make britannia straight, britannia 'T' (Tee) and rat tail joints)	127
1.3.29	જોઇન્ટ/લગ ઉપર સોલ્ડરીંગની પ્રેક્ટીસ કરવી (Practice in Soldering of joints/lugs)	130
1.3.30	અંડરગ્રાઉન્ડ કેબલ ના જુદા જુદા ભાગો, સ્ક્રીનીંગ અને ડ્રેસીંગ વિશે અભ્યાસ કરવો (Practice in Soldering of joints/lugs)	133
1.3.31	અંડર ગ્રાઉન્ડ કેબલ ના જુદા-જુદા પ્રકારના સ્ટ્રેઇટ જોઇન્ટ બનાવવો (Make straight joint of different types of underground cable)	134
1.3.32	મેગર દ્વારા અંડરગ્રાઉન્ડ કેબલનો ઈન્સ્યુલેશન રેઝિસ્ટન્સ ટેસ્ટ કરવો (Make straight joint of different types of underground cable)	138
1.3.33	અંડર ગ્રાઉન્ડ કેબલના ફોલ્ટ અન ફોલ્ટને દુર કરવા માટેના ટેસ્ટ (Make straight joint of different types of underground cable)	140
મોડ્યુલ 4: બેઝીક ઇલેક્ટ્રીકલ પ્રેક્ટીસ (Basic Electrical Practice)		
1.4.34	ઓહમના નિયમ મુજબ અલગ અલગ વોલ્ટેજ રેઝિસ્ટર, વોલ્ટેજ સોર્સના કોમ્બીનેશન માટે ઇલેક્ટ્રીકલ સર્કિટમાં પેરામીટર માપી, ગ્રાફ દોરી વિશ્લેષણ કરવું (Practice on measurement of parameters in combinational electrical circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources and analyse by drawing graphs)	142
1.4.35	ઇલેક્ટ્રીકલ સર્કિટમાં કરંટ અને વોલ્ટેજ માપી કિર્ચોફનો નિયમ સાબિત કરવું (Practice on measurement of parameters in combinational electrical circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources and analyse by drawing graphs)	144
1.4.36	જુદી જુદી મીશ્ર સર્કિટ માટે આપેલા વોલ્ટેજ સોર્સ મુજબ સીરીઝ અને પેરેલલ સર્કિટના નિયમો ચકાસવો (Verify law's of series and parallel circuits with voltage source in different combinations)	147
1.4.37	ઇલેક્ટ્રીકલ સર્કિટ માં જુદાજુદા રેઝિસ્ટન્સની એકોસમા વોલ્ટેજ અને કરંટની માપણી કરવી (Measure the voltage and current against individual resistance in electrical circuit)	150
1.4.38	સીરીઝ સર્કિટમાં કરંટ અને વોલ્ટેજને માપીને શોર્ટ અને ઓપન સર્કિટની અસરનું વિશ્લેષણ કરવું (Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in series circuits)	152

એકસરસાઈઝ નં.	એકસરસાઈઝનું નામ	પેજ નંબર
1.4.39	પેરેલલ સર્કિટમાં કરંટ અને વોલ્ટેજને માપીને શોર્ટ અને ઓપન સર્કિટની અસરનું વિશ્લેષણ કરવું (Measure the current and voltage and analyse the effects of shorts and open in parallel circuits)	154
1.4.40	પેરેલલ સર્કિટમાં કરંટ અને વોલ્ટેજને માપીને શોર્ટ અને ઓપન સર્કિટની અસરનું વિશ્લેષણ કરવું (Measure resistance using voltage drop method)	156
1.4.41	વ્હીસ્ટન બ્રીજની મદદથી રેઝીસ્ટન્સ શોધવું (Measure resistance using wheatstone bridge)	157
1.4.42	ઇલેક્ટ્રીક કરંટની થર્મલ અસર (Effect) ને તપાસવી (Determine the thermal effect of electric current)	159
1.4.43	તાપમાનમાં થતા ફેરફારની વાહકના અવરોધ પર થતી અસર તપાસવી (Determine the change in resistance due to temperature)	160
1.4.44	રેઝીસ્ટરની સીરીઝ અને પેરેલલ કોમ્બીનેશન સર્કિટની લાક્ષણિકતાઓ ચકાસવી (Verify the characteristics of series parallel combination of resistors)	162
મોડ્યુલ 5: મેગ્નેટીઝમ (ચુંબકત્વ) અને કેપેસિટર્સ (Magnetism and Capacitors)		
1.5.45	મેગ્નેટ બારના પોલ નક્કી કરવા અને મેગ્નેટ બારની મેગ્નેટીક ફિલ્ડનો પાથ દોરવા (Determine the poles and plot the field of a magnet bar)	163
1.5.46	સોલેનોઇડને વાઇન્ડીંગ કરીને ઇલેક્ટ્રીક કરંટની મેગ્નેટીક અસરને તપાસવી (Wind a solenoid and determine the magnetic effect of electric current)	165
1.5.47	મેગ્નેટીક ફિલ્ડમાં થતા ફેરફારને કારણે ઇન્ડ્યુસ્ડ E.M.F. ને માપો (Measure induced E.M.F due to change in magnetic field)	168
1.5.48	ઇન્ડ્યુસ્ડ E.M.F અને કરંટની દિશાને શોધો (Determine direction of induced E.M.F and current)	169
1.5.49	વાહક તારમાં ઉત્પન્ન થતાં મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડ્યુસ્ડ (Practice on generation of mutually induced E.M.F)	171
1.5.50	જુદાજુદા કોમ્બીનેશનમાં ચોક કોઇલનો રેઝીસ્ટન્સ, ઇમ્પીડન્સ માપી તેના ઇન્ડક્ટન્સનું મૂલ્ય શોધવું (Measure the resistance, impedance and determine the inductance of choke coils in different combinations)	173
1.5.51	વિવિધ પ્રકારના કેપેસિટર્સને ઓળખી તેનું ચાર્જિંગ/ડીસ્ચાર્જિંગ કરી તેને ટેસ્ટ કરવા (Identify various types of capacitors, charging/discharging and testing)	176
1.5.52	વોલ્ટેજ રેટીંગ તેમજ જરૂરી કેપેસિટન્સ માટે આપેલા કેપેસિટર્સનું ગ્રુપીંગ કરો (Group the given capacitors to get the required capacity and voltage rating)	180
મોડ્યુલ 6: AC સર્કિટ (AC Circuits)		
1.6.53	R-L, R-C, R-L-C ની AC સીરીઝ સર્કિટની લાક્ષણિકતાઓ તપાસવી તેમજ કરંટ, વોલ્ટેજ અને પાવર ફેક્ટરને માપવા (Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of the RL, R-C, R-L-C in AC series circuits)	182
1.6.54	એ.સી. સીરીઝ સર્કિટમાં રેઝોનન્સ ફ્રિક્વન્સીને માપી તેની સર્કિટ ઉપર અસર શોધો (Measure the resonance frequency in AC series circuit and determine its effect on the circuit)	187
1.6.55	AC પેરેલલ R-L, R-C, R-L-C સર્કિટમાં માટે કરંટ, વોલ્ટેજ અને પાવર ફેક્ટર માપવા, તેમજ લાક્ષણિકતાઓ વિશે અભ્યાસ કરવો (Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of R-L, R-C and R-L-C in AC parallel circuits)	70

એક્સરસાઇઝ નં.	એક્સરસાઇઝનું નામ	પેજ નંબર
1.6.56	એ.સી. પેરેલલ સર્કિટમાં રેઝોનન્સ ફિક્ચરની માપી તેની અસરો વિશે જાણવું. (Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of R-L, R-C and R-L-C in AC parallel circuits)	192
1.6.57	સિંગલ ફેઝ સર્કિટમાં લેગીંગ અને લીડીંગ પાવર ફેક્ટર માટે પાવર એનર્જીને શોધો તથા તેની ગ્રાફિકલી લાક્ષણિકતા માપવું (Measure power, energy for lagging and leading power factors in single phase circuits and compare the characteristics graphically)	194
1.6.58	3 ફેઝ સર્કિટમાં કરંટ, વોલ્ટેજ, પાવર, એનર્જી અને પાવર ફેક્ટરને માપવું (Measure current, voltage, power, energy and power factor (PF) in 3 phase circuits)	198
1.6.59	3 ફેઝ સર્કિટમાં કેપેસિટરના ઉપયોગથી પાવર ફેક્ટર સુધારવાની પ્રેક્ટીસ કરવી (Practice improvement of PF by use of capacitor in three phase circuit)	200
1.6.60	3-ફેઝ 4-વાયર સિસ્ટમમાં ફેઝ તથા ન્યુટ્રલ વાયરને ઓળખવા અને ફેઝ સીક્વન્સ મીટરના ઉપયોગથી ફેઝ સીક્વન્સ શોધવો (Ascertain use of neutral by identifying wires of a 3-phase 4 wire system and find the phase sequence using phase sequence meter)	202
1.6.61	3-ફેઝ 4 વાયર સિસ્ટમમાં તુટેલા ન્યુટ્રલ વાયરની અસર તપાસવી (Determine effect of broken neutral wire in three phase four wire system)	204
1.6.62	સ્ટાર અને ડેલ્ટા કનેક્શનમાં લાઇન અને ફેઝની કિંમતનો સંબંધ શોધવો (Determine the relationship between Line and Phase values for star and delta connections)	205
1.6.63	શ્રી ફેઝ સર્કિટમાં બેલેન્સ અને અનબેલેન્સ લોડનો પાવર માપવા (Measure the power of 3 - phase circuit for balanced and unbalanced loads)	207
1.6.64	3- ફેઝ ફોર વાયર સિસ્ટમમાં બે ફેઝના કરંટ અને વોલ્ટેજ શોધવો. જ્યારે એક ફેઝ શોર્ટ સર્કિટ હોય અને તેમને સુરક્ષિત કંડીશન સિસ્ટમ સાથે સરખાવવી (Measure current and voltage of two phases in case of one phase is short-circuited in three phase four wire system and compare with healthy system)	209

લર્નીંગ/એસેસેબલ આઉટકમ

આ પુસ્તક પૂર્ણ થતાં તમે આટલું શીખશો

- **Apply safe working practices.**
- **Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing.**
- **Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable.**
- **Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.**

SYLLABUS

First Semester

Duration: Six months

Week No.	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
1	Apply safe working practices	1 Visit various sections of the institutes and location of electrical installations. (05 hrs) 2 Identify safety symbols and hazards. (05 Hrs) 3 Preventive measures for electrical accidents and practice steps to be taken in such accidents. (05 hrs) 4 Practice safe methods of fire fighting in case of electrical fire. (05 hrs) 5 Use of fire extinguishers. (05 Hrs)	Scope of the electrician trade. Safety rules and safety signs. Types and working of fire extinguishers.
2	Apply safe working practices Comply environment regulation and house keeping	6 Practice elementary first aid. (05 hrs) 7 Rescue a person and practice artificial respiration. (05 Hrs) 8 Disposal procedure of waste materials. (05 Hrs) 9 Use of personal protective equipments. (05 hrs) 10 Practice on cleanliness and procedure to maintain it. (05 hrs)	First aid safety practice. Hazard identification and prevention. Personal safety and factory safety. Response to emergencies e.g. power failure, system failure and fire etc.
3	Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing.	11 Identify trade tools and machineries. (10 Hrs) 12 Practice safe methods of lifting and handling of tools & equipment. (05 Hrs) 13 Select proper tools for operation and precautions in operation. (05 Hrs) 14 Care & maintenance of trade tool. (05 Hrs)	Concept of Standards and advantages of BIS/ISI. Trade tools specifications. Introduction to National Electrical Code-2011
4-5	Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing.	15 Operations of allied trade tools. (05 Hrs) 16 Workshop practice on filing and hacksawing. (10 Hrs) 17 Prepare hand coil winding assembly. (5 Hrs) 18 Practice on preparing T-joint, straight joint and dovetail joint on wooden blocks. (15 Hrs) 19 Practice sawing, planing, drilling and assembling for making a wooden switchboard. (15 Hrs)	Allied trades: Introduction to fitting tools, safety precautions. Description of files, hammers, chisels hacksaw frames, blades, their specification and grades. Marking tools description and use. Types of drills, description & drilling machines. Various wooden joints.

Week No.	Learning Outcome Reference	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
6-7	Prepare profile with an appropriate accuracy as per drawing.	<p>20 Practice in marking and cutting of straight and curved pieces in metal sheets, making holes, securing by screw and riveting. (10 Hrs)</p> <p>21 Workshop practice on drilling, chipping, internal and external threading of different sizes. (20 Hrs)</p> <p>22 Practice of making square holes in crank handle. (5 Hrs)</p> <p>23 Prepare an open box from metal sheet. (15 Hrs)</p>	<p>Marking tools; calipers Dividers, Surface plates, Angle plates, Scribes, punches, surface gauges Types, Uses, Care and maintenance.</p> <p>Sheet metal tools: Description of marking & cutting tools.</p> <p>Marking tools description and use.</p> <p>Types of rivets and riveted joints.</p> <p>Use of thread gauge.</p> <p>Description of carpenter's tools</p> <p>Care and maintenance of tools.</p>
8	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable.	<p>24 Prepare terminations of cable ends (02 hrs)</p> <p>25 Practice on skinning, twisting and crimping. (15 Hrs)</p> <p>26 Identify various types of cables and measure conductor size using SWG and micrometer. (8 Hrs)</p>	<p>Fundamentals of electricity, definitions, units & effects of electric current.</p> <p>Conductors and insulators.</p> <p>Conducting materials and their comparison.</p>
9-10	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable.	<p>27 Make simple twist, married, Tee and western union joints. (18 Hrs)</p> <p>28 Make britannia straight, britannia Tee and rat tail joints. (18 Hrs)</p> <p>29 Practice in Soldering of joints / lugs. (14 Hrs)</p>	<p>Joints in electrical conductors.</p> <p>Techniques of soldering. Types of solders and flux.</p>
11-12	Prepare electrical wire joints, carry out soldering, crimping and measure insulation resistance of underground cable.	<p>30 Identify various parts, skinning and dressing of underground cable. (15 Hrs)</p> <p>31 Make straight joint of different types of underground cable. (15 Hrs)</p> <p>32 Test insulation resistance of underground cable using megger. (05 hrs)</p> <p>33 Test underground cables for faults and remove the fault. (15 Hrs)</p>	<p>Underground cables: Description, types, various joints and testing procedure.</p> <p>Cable insulation & voltage grades</p> <p>Precautions in using various types of cables.</p>
13-14	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.	<p>34 Practice on measurement of parameters in combinational electrical circuit by applying Ohm's Law for different resistor values and voltage sources and analyse by drawing graphs. (15 Hrs)</p> <p>35 Measure current and voltage in electrical circuits to verify Kirchhoff's Law (10 Hrs)</p> <p>36. Verify laws of series and parallel circuits with voltage source in different combinations. (05Hrs)</p> <p>37 Measure voltage and current against individual resistance in electrical circuit (10 hrs)</p>	<p>Ohm's Law; Simple electrical circuits and problems.</p> <p>Kirchoff's Laws and applications.</p> <p>Series and parallel circuits.</p> <p>Open and short circuits in series and parallel networks.</p>

Week No.	Learning Outcome Reference	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
		38 Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in series circuit. (05 Hrs) 39 Measure current and voltage and analyse the effects of shorts and opens in parallel circuit. (05 Hrs)	
15	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.	40 Measure resistance using voltage drop method. (5 Hrs) 41 Measure resistance using wheatstone bridge. (5 Hrs) 42 Determine the thermal effect of electric current. (5 Hrs) 43 Determine the change in resistance due to temperature. (5 Hrs) 44 Verify the characteristics of series parallel combination of resistors. (5 Hrs)	Laws of Resistance and various types of resistors. Wheatstone bridge; principle and its applications. Effect of variation of temperature on resistance. Different methods of measuring the values of resistance. Series and parallel combinations of resistors.
16-17	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.	45 Determine the poles and plot the field of a magnet bar. (08 Hrs) 46 Wind a solenoid and determine the magnetic effect of electric current. (06 Hrs) 47 Measure induced emf due to change in magnetic field. (06 hrs) 48 Determine direction of induced emf and current. (06 hrs) 49 Practice on generation of mutually induced emf. (08 hrs) 50 Measure the resistance, impedance and determine inductance of choke coils in different combinations. (06 Hrs) 51 Identify various types of capacitors, charging / discharging and testing. (05 Hrs) 52 Group the given capacitors to get the required capacity and voltage rating. (05 Hrs)	Magnetic terms, magnetic materials and properties of magnet. Principles and laws of electro magnetism. Self and mutually induced EMFs. Electrostatics: Capacitor- Different types, functions, grouping and uses. Inductive and capacitive reactance, their effect on AC circuit and related vector concepts.
18-19	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.	53 Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of RL, RC and RLC in AC series circuits. (08 Hrs) 54 Measure the resonance frequency in AC series circuit and determine its effect on the circuit. (07 hrs)	Comparison and Advantages of DC and AC systems. Related terms frequency, Instantaneous value, R.M.S. value Average value, Peak factor, form factor, power factor and Impedance etc. Sine wave, phase and phase difference.

Week No.	Learning Outcome Reference	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
		55 Measure current, voltage and PF and determine the characteristics of RL, RC and RLC in AC parallel circuits. (08 Hrs) 56 Measure the resonance frequency in AC parallel circuit and determine its effects on the circuit. (07 hrs) 57 Measure power, energy for lagging and leading power factors in single phase circuits and compare characteristic graphically. (08 Hrs) 58 Measure Current, voltage, power, energy and power factor in three phase circuits. (07 hrs) 59 Practice improvement of PF by use of capacitor in three phase circuit. (05 Hrs)	
20-21	Verify characteristics of electrical and magnetic circuits.	60 Ascertain use of neutral by identifying wires of a 3- phase 4 wire system and find the phase sequence using phase sequence meter. (10 Hrs) 61 Determine effect of broken neutral wire in three phase four wire system.(05 hrs) 62 Determine the relationship between Line and Phase values for star and delta connections. (10Hrs) 63 Measure the Power of three phase circuit for balanced and unbalanced loads. (15 Hrs) 64 Measure current and voltage of two phases in case of one phase is short-circuited in three phase four wire system and compare with healthy system.(10 hrs)	Advantages of AC poly-phase system. Concept of three-phase Star and Delta connection. Line and phase voltage, current and power in a 3 phase circuits with balanced and unbalanced load. Phase sequence meter.
22-23	Project work / Industrial visit Broad Areas: <ul style="list-style-type: none"> a Prepare and assemble a test board with switches, plug socket, lamp holder etc. b Temperature controlled system for switching 'ON' and 'OFF' of any circuit using bimetallic strip. c Series/ parallel combinational circuits 		
24-25	Revision		
26	Examination		

