



கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திரம் (உயர் தரம்)



பொறியியல் தொழினுட்பவியல்

பாடத்திட்டம்

தரம் 12, 13

(2017 ஆம் ஆண்டு முதல் நடைமுறைப்படுத்துவதற்குரிய)

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மஹரகம

இலங்கை

www.nie.lk

உயர்தர தொழினுட்பவியற் பாடத்துறை

பொறியியல் தொழினுட்பவியல்

தரம் 12, 13

பாடத்திட்டம்

முதற் பதிப்பு- 2016

© - தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பதிப்பு : அச்சகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம
இணையத்தள முகவரி - www.nie.lk
தொலைபேசி - 011 - 7 601601

1.0 அறிமுகம்

தொழினுட்பக் கல்வியை அறிமுகப்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை ஐக்கிய நாடுகளின் கல்வி, சமூக மற்றும் பண்பாட்டு அமையம் (UNESCO) மற்றும் சர்வதேச தொழிலாளர் அமையத்தின் (ILO) 2002ஆம் ஆண்டின் விதப்புரை ஆகியன இனங்கண்டுள்ளது. தொழினுட்பக் கல்வியின் அறிமுகமானது வேலையுலகிற்கும் தொழினுட்ப உலகிற்கும் அறிமுகத்தைத் தருவதுடன் கல்விப்புலத்தையும் விரிவுபடுத்தும். இதன் விளைவானது கற்றல் சாதனங்கள், கருவிகள், உத்திகள் மற்றும் உற்பத்திப் படிமுறைகள், பகிர்வு, முழுமையான முகாமைத்துவம் என்பவற்றை தேடியாய்வதாக அமைவதோடு செயன்முறை அனுபவங்கள் மூலமாகக் கற்றல் செயன்முறைகளைப் பெறுமதிமிக்கதாகக்குகிறது.

சிரேட்ட இடைநிலைக் கல்வியில் தொழினுட்பத்துறையை அறிமுகப்படுத்துதல் பல நாடுகளில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. ஆசியப் பிராந்தியத்தில் அபிவிருத்தியடைந்துவரும் மலேசியாவின் அனுபவம் இதனைச் சிறப்பான முறையில் எடுத்துக்காட்டுகிறது. இலங்கையில் க.பொ.த(சாதாரண தரத்தில்) எல்லா மாணவர்களுக்கும் அளிக்கப்படும் தொழில்சார் பாடங்களின் தொகுதியானது உலகளாவிய பணிக்கும், உலகளாவிய தொழில்நுட்பத்திற்கும் ஒரு ஆரம்பப் படியாக இருப்பினும், மேலதிகமாக தொழினுட்பரீதியாக முனைப்புற்ற கல்விக்கு அதாவது முன்றாம்நிலைக் கல்வியைக் கற்பதற்கோ, பொருத்தமான தொழில்வாய்ப்பைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கோ போதுமான வாய்ப்புக்களை அவர்களுக்கு வழங்கவில்லை.

இலங்கையின் பொதுக்கல்வியின் ஒரு மைல்கல்லான, தற்போது பிரேரிக்கப்பட்டுள்ள உயர்தர தொழினுட்பத்துறையை அடையாளங் காணமுடியும். ஏனெனில், இது உயர்தரத்தில் கலைத்துறையைத் தெரிவுசெய்யும் மாணர்களின் எண்ணிக்கையைக் குறைக்கும். அத்துடன் தொழினுட்பம் மற்றும் விஞ்ஞானத்துறை மாணவர்களின் எண்ணிக்கையை 2016ஆம் ஆண்டளவில் சுமார் 40%தினால் அதிகரிக்கும். அவ்வாறான தொழில்நுட்பத்தின் கொண்ட மாணவர்கள் பட்டதாரிகளாகும்போது, நாட்டின் பொருளாதார மற்றும் சமூகம் சார்ந்த அபிவிருத்திக்கு அவர்களால் ஆக்கத்திறனுடன் வினைத்திறன்மிக்க பங்களிப்பை வழங்க முடியும்.

பிரேரிக்கப்பட்டுள்ள தொழினுட்பத்துறையானது, உயர்தர வகுப்பில் ஒரு தனியான பிரிவாக, தெளிவான வகையில் அடையாளங் காணப்படும். அது, தேவையான பாடநெறிகளுடன் கூடிய பரந்த தொழில்நுட்பக் கற்கைப் பரப்பினை உள்ளடக்கியுள்ளது. கல்வியமைச்சிலும், பல்கலைக்கழக மாணியங்கள் ஆணைக்குழுவிலும், தேசிய கல்வி நிறுவகத்திலும் நடைபெற்ற கலந்துரையாடல்களின் பேறாக, “பொறியியல் தொழினுட்பவியல்” மற்றும் “உயிரியல் முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்” எனும் இரண்டு பரந்த தொழினுட்பப் பரப்புகள் இனங்காணப்பட்டது. இவை இரண்டிலும் ஏதாவதொரு பாடத்தை மாணவர்கள் தெரிவு செய்யலாம். இந்தச் சேர்மானத்தில் இரண்டாவது பாடமான “தொழினுட்பத்திற்கான விஞ்ஞானம்” என்பது விஞ்ஞானம். கணிதம் மற்றும் தகவற் தொழினுட்பம் ஆகியன தொடர்பான அடிப்படை அறிவை வழங்கி, தெரிவுசெய்த தொழினுட்பப் பாடநெறியைக் கற்க உதவியாக அமையும். இச்சேர்மானத்தின் முன்றாவது பாடம், ஏற்கனவே க.பொ.த உயர்தரத்திற்கான பாடங்களின் தொகுதியிலிருந்து தெரிவு செய்யப்படும்.

தொழினுட்பக் கற்கைத் துறையில் அடங்கும் பாடங்கள் வருமாறு

1. பொறியியற் தொழினுட்பவியல் / உயிரியல்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் (ஏதாவதொன்று)
2. தொழினுட்பவியலிற்கான விஞ்ஞானம்
3. பின்வரும் பாடங்களில் ஒன்றைத் தெரிவு செய்தல் வேண்டும்.

- பொருளியல்
- புவியியல்
- மனைப் பொருளியல்
- ஆங்கில மொழி
- தொடர்பாடல் மற்றும் ஊடகக் கற்கை
- தகவல் மற்றும் தொடர்பாடற் தொழினுட்பவியல்
- சித்திரம்
- வணிகக் கல்வி
- விவசாய விஞ்ஞானம்
- கணக்கியல்

நோக்கங்கள்

- நாளாந்த வாழ்விற்குப் பயன்படத்தக்க வகையில் மாணவர்களை தொழினுட்பத் திறன்கள் கொண்டோராக ஆயத்தம் செய்தல்
- பிரச்சினைகளுக்குத் தொழினுட்பரீதியான தீர்வுகளை விருத்தி செய்வதற்கான திறன்களை மேம்படுத்துதல்
- மேலதிக தொழிற்றகைமையை வழங்குதல்.
- NVQ சட்டகத்தின் அடிப்படையில் மாணவர்களை அவர்களின் தொழில்சார் கல்வியைத் தொடர இயலுமானவர்களாக்குதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்

கணிப்பீடு

பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீடு, பாடசாலைகளிலேயே நடாத்தப்படும். அதற்கான அறிவுறுத்தல்களும் வழிகாட்டல்களும் ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் வழங்கப்படும்.

மதிப்பீடு

கணிப்பீடானது பரீட்சைத் திணைக்களத்தினால் நடாத்தப்படும். ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் மாதிரி வினாத்தாள்கள் பிரசுரிக்கப்படும். எவ்வாறேனும் அறிமுறைப் பரீட்சைக்காக 75% புள்ளிகளும், செய்முறைப் பரீட்சைக்காக 25% புள்ளிகளும் வழங்கப்படும்.

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மகரகம்

02. தேசிய பொது இலக்குகள்

தேசிய கல்வி முறைமையானது, தனிநபர்க்கும் சமூகத்திற்கும் பொருத்தமான பெரும்பாலான தேசிய இலக்குகளை அடைவதற்குத் தனிநபர்களுக்கும் குழுவினருக்கும் உதவி செய்தல் வேண்டும்.

கடந்த காலங்களில் இலங்கையின் பெரும்பாலான கல்வி அறிக்கைகளும் ஆவணங்களும் தனிநபர் தேவைகளையும் தேசிய தேவைகளையும் நிறைவு செய்வதற்காக இலக்குகளை நிர்ணயித்துள்ளன. சமகாலக் கல்வி அமைப்புகளிலும் செயன்முறைகளிலும் வெளிப்படையாகக் காணப்படும் பலவீனங்கள் காரணமாக, நிலைபேறுடைய மனித விருத்தியின் எண்ணக்கருத்திட்ட வரம்பினுள் கல்வியினூடாக அடையக்கூடிய பின்வரும் இலக்குத் தொகுதியினை தேசிய கல்வி ஆணைக்குழு இனங்கண்டுள்ளது.

- I. மனித கௌரவத்தைக் கண்ணியப்படுத்தல் எனும் எண்ணக்கருக்கள் தேசியப்பிணைப்பு, தேசிய முழுமை, தேசிய ஒற்றுமை, இணக்கம், சமாதானம் என்பவற்றை மேம்படுத்தல் மூலமும் இலங்கைப் பன்மைச் சமூகத்தின் கலாசார வேறுபாட்டினை அங்கீகரித்தல் மூலமும் தேசத்தைக் கட்டி எழுப்புவதும் இலங்கையர் எனும் அடையாளத்தை ஏற்படுத்தலும்.
- II. மாற்றமுறும் உலகத்தின் சவால்களுக்குத் தக்கவாறு முகங்கொடுத்தலோடு, தேசிய பாரம்பரியத்தின் அதி சிறந்த அம்சங்களை அங்கீகரித்தலும் பேணுதலும்.
- III. மனித உரிமைகளுக்கு மதிப்பளித்தல், கடமைகள், கட்டுப்பாடுகள் பற்றிய விழிப்புணர்வு, ஒருவர் மீது ஒருவர் கொண்டுள்ள ஆழ்ந்த, இடையறாத அக்கறையுணர்வு என்பவற்றை மேம்படுத்தும் சமூக நீதியும் ஜனநாயக வாழ்க்கைமுறை நியமங்களும் உள்ளடங்கிய சுற்றாடலை உருவாக்குதலும் ஆதரித்தலும்.
- IV. ஒருவரது உள, உடல் நலனையும் மனித விழுமியங்களுக்கு மதிப்பளிப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்ட நிலைபேறுடைய வாழ்க்கைக் கோலத்தையும் மேம்படுத்தல்
- V. நன்கு ஒன்றிணைக்கப்பட்ட சமநிலை ஆளுமைக்குரிய ஆக்கச் சிந்தனை, தற்றுணிபு, ஆய்ந்து சிந்தித்தல், பொறுப்பு, வகைகூறல் மற்றும் உடன்பாடான அம்சங்களை விருத்தி செய்தல்.
- VI. தனிநபரதும் தேசத்தினதும் வாழ்க்கைத் தரத்தைப் போஷிக்கக் கூடியதும் இலங்கையின் பொருளாதார அபிவிருத்திக்குப் பங்களிக்கக் கூடியதுமான ஆக்கப் பணிகளுக்கான கல்வியூட்டுவதன் மூலம் மனிதவள அபிவிருத்தி.
- VII. தனிநபர்களின் மாற்றத்திற்கேற்ப, இணங்கி வாழவும் மாற்றத்தை முகாமை செய்யவும் தயார்படுத்தவும் விரைவாக மாறிவரும் உலகில் சிக்கலானதும், எதிர்பாராததுமான நிலைமைகளைச் சமாளிக்கும் தகைமையை விருத்தி செய்தல்.
- VIII. நீதி, சமத்துவம், பரஸ்பர மரியாதை என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, சர்வதேச சமுதாயத்தில் கௌரவமானதோர் இடத்தைப் பெறுவதற்குப் பங்களிக்கக்கூடிய மனப்பாங்குகளையும் திறன்களையும் வளர்த்தல்.

3.0 அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்

கல்வியினூடாக விருத்தி செய்யப்படும் பின்வரும் அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள் மேற்குறித்த தேசிய இலக்குகளை அடைவதற்கு வழிவகுக்கும்.

I. தொடர்பாடல் தேர்ச்சிகள்

தொடர்பாடல் பற்றிய தேர்ச்சிகள் நான்கு துணைத் தொகுதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. எழுத்தறிவு, எண்ணறிவு, சித்திர அறிவு, தகவல் தொழினுட்பத் தகைமை.

எழுத்தறிவு:	கவனமாகச் செவிமடுத்தல், தெளிவாகப் பேசுதல், கருத்தறிய வாசித்தல், சரியாகவும் செம்மையாகவும் எழுதுதல், பயன்தரும் வகையிலான கருத்துப் பரிமாற்றம்
எண்ணறிவு:	பொருள், இடம், காலம் என்பவற்றுக்கு எண்களைப் பயன்படுத்தல், எண்ணுதல், கணித்தல், ஒழுங்கு முறையாக அளத்தல்
சித்திர அறிவு:	கோடு, உருவம் என்பவற்றின் கருத்தை அறிதல். விபரங்கள், அறிவுறுத்தல்கள், எண்ணங்கள் ஆகியவற்றை கோடு, உருவம், வர்ணம் என்பவற்றால் வெளிப்படுத்தலும் பதிவு செய்தலும்
தகவல் தொழினுட்பத் தகைமை:	கணினி அறிவு - கற்றலில், தொழில் சுற்றாடலில், சொந்த வாழ்வில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பங்களைப் (ICT) பயன்படுத்தல்

II. ஆளுமை விருத்தி தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

- ஆக்கம், விரிந்த சிந்தனை, தற்றுணிபு, தீர்மானம் எடுத்தல், பிரச்சினை விடுவித்தல், நுணுக்கமான மற்றும் பகுப்பாய்வுச் சிந்தனை, அணியினராகப் பணி செய்தல், தனியாள் இடைவினைத் தொடர்புகள், கண்டுபிடித்தலும் கண்டறிதலும் முதலான திறமைகள்.
- நேர்மை, சகிப்புத் தன்மை, மனித கௌரவத்தைக் கண்ணியப்படுத்தல் ஆகிய விழுமியங்கள்.
- மன எழுச்சிகள், நுண்ணறிவு.

III. சூழல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

இத்தேர்ச்சிகள் சூழலோடு தொடர்புறுகின்றன - சமூகம், உயிரியல், பௌதிகம்

சமூகச் சூழல்:	தேசிய பாரம்பரியம் பற்றிய விழிப்புணர்வு, பன்மைச் சமூகத்தின் அங்கத்தவர்கள் என்ற வகையில் தொடர்புறும் நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும், பகிர்ந்தளிக்கப்படும் நீதி, சமூகத் தொடர்புகள், தனிநபர் நடத்தைகள், பொதுவானதும் சட்டபூர்வமானதுமான சம்பிரதாயங்கள், உரிமைகள், பொறுப்புக்கள், கடமைகள், கடப்பாடுகள் என்பவற்றில் அக்கறையும்
உயிரியல் சூழல்:	வாழும் உலகு, மக்கள், உயிரியல் சூழல் தொகுதி - மரங்கள், காடுகள், கடல், நீர், வளி, உயிரின தாவரம், விலங்கு, மனித வாழ்வு ஆகியவற்றுடன் கொண்டுள்ள தொடர்பு பற்றிய விழிப்புணர்வும், நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும் கற்றலுக்கும் வேலை செய்வதற்கும் வாழ்வதற்கும் கருவிகளையும் தொழினுட்பங்களையும் பயன்படுத்தும் திறன்களும் இங்கு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

பௌதிகச் சூழல்: இடம், சக்தி, எரிபொருள், சடப்பொருள், பொருள்கள் பற்றியும் அவை மனித வாழ்க்கை, உணவு, உடை, உறையுள், சுகாதாரம், சௌகரியம், சுவாசம், நித்திரை, இளைப்பாறுதல், ஓய்வு, கழிவுகள், உயிரின கழிவுப் பொருட்கள் ஆகியவற்றுடன் கொண்டுள்ள தொடர்பு பற்றிய விழிப்புணர்வும் நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும் கற்றலுக்கும் வேலை செய்வதற்கும் வாழ்வதற்கும் கருவிகளையும் தொழினுட்பங்களையும் பயன்படுத்தும் திறன்களும் இங்கு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

IV. வேலை உலகத்திற்குத் தயார் செய்தல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்.

மாணவர்களது சக்தியை உச்ச நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்கும் அவர்களது ஆற்றலைப் போஷிப்பதற்கும் வேண்டிய தொழில்சார் திறன்கள்.

- பொருளாதார விருத்திக்குப் பங்களித்தல்.
- அவர்களது தொழில் விருப்புக்களையும் உள்சார்புகளையும் கண்டறிதல்.
- அவர்களது ஆற்றல்களுக்குப் பொருத்தமான வேலையைத் தெரிவு செய்தல்.
- பயனளிக்கக் கூடியதும் நிலைபேறுடையதுமான ஜீவனோபாயத்தில் ஈடுபடல்.

V. சமயமும் ஒழுக்கலாரும் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்.

அன்றாட வாழ்க்கையில் மிகப் பொருத்தமானவற்றைத் தெரிவு செய்யவும் நாளாந்த வாழ்க்கையில் ஒழுக்கநெறி, அறநெறி, சமயநெறி தொடர்பான நடத்தைகளைப் பொருத்தமுற மேற்கொள்ளவும் விழுமியங்களைத் தன்மயமாக்கிக் கொள்ளலும் உள்வாங்கலும்

VI. ஓய்வு நேரத்தைப் பயன்படுத்தல், விளையாட்டு பற்றிய தேர்ச்சிகள்.

அழகியற் கலைகள், இலக்கியம், விளையாட்டு, மெய்வல்லுநர் போட்டிகள், ஓய்வு நேரப் பொழுதுபோக்குகள் மற்றும் வாழ்வின் ஆக்கபூர்வச் செயற்பாடுகள் மூலம் வெளிப்படுத்தப்படும் இன்ப நுகர்ச்சி, மகிழ்ச்சி, மனவெழுச்சிகள் போன்ற மனித அனுபவங்கள்

VII. “கற்றலுக்குக் கற்றல்” தொடர்பான தேர்ச்சிகள்.

விரைவாக மாறுகின்ற, சிக்கலான, ஒருவரில் ஒருவர் தங்கி நிற்கின்ற உலகொன்றில் ஒருவர் சுயாதீனமாகக் கற்பதற்கான வலிமையளித்தலும் மாற்றியமைக்கும் செயன்முறையூடாக, மாற்றத்திற்கேற்ப இயங்கவும் அதனை முகாமை செய்யவும் வேண்டிய உணர்வையும் வெற்றியையும் பெறச் செய்தல்.

(தேசிய கல்வி ஆணைக்குழு அறிக்கை - 2003 டிசெம்பர்)

பாட நோக்கம்

- (1) தொழினுட்பவியல் துறையில் ஏற்படுகின்ற பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு விஞ்ஞானரீதியான கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்துதல்.
- (2) தகவல் தொழினுட்பவியல் தொடர்பாக ஆழமான அறிவைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு ஊக்கத்தை ஏற்படுத்தல்
- (3) நாளாந்த வாழ்க்கைக்கு முக்கியமான அடிப்படை கணிதக் கோட்பாடுகளை விருத்தி செய்தல்
- (4) விஞ்ஞானரீதியான கோட்பாடுகள் பற்றிய அடிப்படை அறிவை தொழினுட்ப, சமூக, பொருளாதார வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்துதல்.
- (5) தேசிய மற்றும் பூகோள சூழல் பிரச்சினைகளை அவதானித்து நிலையான வளங்களை பயன்படுத்தும் முறை பற்றிய அறிவைப் பெறல்.

ஒவ்வொரு தேர்ச்சிக்காக ஒதுக்கப்பட்ட பாடவேளைகள்

தரம் 12

தரம் 13

தேர்ச்சி	பாடவேளைகள்
01. எந்திரவியல் தொழி-னுட்ப விருத்தியின் பேறுகளை நாளாந்த வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்துவார்.	07
02. எந்திரவியல் கருமங்களுக்காக திட்டப்படங்களை வரைவார்.	40
03. பாதுகாப்பும் சுகநலனும் உறுதிசெய்-யப்பட்ட சூழலொன்றை உருவாக்குவார்.	10
04. கட்டட நிர்மாணிப்பு கருமங்களில் முறை-மையான விடயத்துறைத் தகவல்-களைப் பின்பற்றுவார்.	49
05. பொறிகளினுள் இயக்கவகைகளைக் கையாளும் நுட்ப முறைகளை தேடியாய்வார்.	36
06. மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.	58
07. நாளாந்த வேலை-களுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.	46
08. உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின் போது தொழினுட்பவியலுடன் பொருந்துமாறு பொருள்களையும் நுட்பமுறைகளையும் தெரிவு செய்து கொள்வார்.	36
09. தொழினுட்பவியலில் பயன்படுத்துகின்ற நியம அளவுகளும் அளவீட்டு உபகர-ணங்கள் பற்றி தேடியாய்வார்.	18
மொத்தம்	300

தேர்ச்சி	பாடவேளைகள்
01 பொறியியல் தரநியமங்களையும் விவரக்-கூற்றுக்களையும் தொழினுட்பச் சூழலில் பயன்படுத்துவார்.	10
02 மின்வலுவைப் பிறப்பித்தல், ஊடுகடத்தல் விநியோகித்தல், மற்றும் பயன்படுத்துதல் பற்றி விசாரித்தறிவார்.	44
03. இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தை அன்றாட தேவைகளுக்கு பயன்படுத்துகின்ற விதத்தை விசாரித்தறிவார்.	74
04. பல்வேறு வேலைகளுக்காக பாய்மப் பொறிகளைப் பயன்படுத்தும் ஆற்றலை விசாரித்தறிவார்.	39
05. நிலஅளவை மற்றும் மட்டம் காணல் பற்றிய கோட்பாடுகளை கேட்டறிவார்.	52
06. வீட்டு நீர்வழங்கல் மற்றும் கழிவு முகாமைத்துவம் பற்றிய கற்றலில் ஈடுபடுவார்.	37
07. கட்டிட திட்டத்திற்கு அமைய நியம அளக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி அளவைச் சிட்டைகளைத் தயாரித்துக் கிரயத்தைக் கணிப்பிடுவார்.	26
08. முயற்சியாண்மை மற்றும் உற்பத்தி விருத்திக்குத் தேவையான திறன்களை விருத்தி செய்து கொள்வார்.	18
மொத்தம்	300

பாடத்திட்டம் - தரம் 12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
<p>01 எந்திரவியல் தொழினுட்ப விருத்தியின் பேறுகளை நாளாந்த வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்துவார்.</p>	<p>1.1 மானிட மற்றும் சூழல் விருத்தியின் பால் எந்திரவியல் தொழினுட்பத்தின் பங்களிப்பை ஒப்பீட்டுரீதியில் விசாரணை செய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல் <ul style="list-style-type: none"> ● அறிமுகம் ● வளர்ச்சி <ul style="list-style-type: none"> - தேவைகள் - பிரச்சினைகள் - தீர்வுகள் ● வளர்ச்சியின் பிரதான திருப்பு முனைகள் <ul style="list-style-type: none"> உதாரணம் :- நெருப்பு(தீ), சில்லு (சக்கரம்), உலோகங்கள், மின்சாரம், குறை கடத்திகள், திரான்சிற்றர் போன்ற கண்டுபிடிப்புக்கள் ● வளர்ச்சியின் துரித வளர்ச்சிக் கட்டங்கள் <ul style="list-style-type: none"> உதாரணம்: கைத்தொழில் புரட்சி ● இரண்டாம் உலக மகா யுத்தம் ● எதிர்காலப் போக்குகள் ● மனிதன் மற்றும் சூழல் மீது செலுத்தும் செல்வாக்கு 	<ul style="list-style-type: none"> ● எந்திரவியல் தொழினுட்பவியலை அறிமுகம் செய்வார். ● எந்திரவியல் தொழினுட்பவியலின் திருப்பு முனைகளை உதாரணங்காட்டி விளக்குவார். ● எந்திரவியல் தொழினுட்பவியலின் புதிய போக்குகளின் வழியே எதிர்காலப் போக்குகளை கற்பனை பண்ணுவார். 	<p>02</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>1.2 உற்பத்திகளின் மேம்பாடு, வணிகமயமாக்கம், தொழினுட்பவியல் ஆகியவற்றின் முகாமைத்துவத்துக்கு இடையிலான தொடர்பை விசாரணை செய்வார்.</p> <p>1.3 சுதேச கைத்தொழில்கள் மற்றும் சேவைகளின் விருத்தி மீது தொழினுட்பவியலின் செல்வாக்கை விசாரணை செய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● வெவ்வேறு துறைகளுக்குரிய பண்டங்கள் மற்றும் சேவைகளின் மேம்பாடு ● உதாரணம்: போக்குவரத்து, சுகாதாரம், தொடர்பாடல், கட்டடநிர்மாணம் போன்றவை ● பண்டங்கள், சேவைகளின் வணிகமயமாக்கம் ● உற்பத்தி முகாமைத்துவம் ● சுதேச கைத்தொழில் சூழல் ● வளங்கள் (மூலப்பொருள்கள், இயந்திரோபகரணங்கள், வலு சக்தி, தொழினுட்ப மற்றும் வினைநுட்ப அறிவு, திறன், மனித வளம்) ● தொழினுட்பவியல் நுட்ப முறைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● பாரம்பரியமான முறைகள் (கைநுட்பத்திறன்கள் சார்ந்த குடிசைக் கைத்தொழில்கள், கையாள இயக்கும் உபகரணங்கள்) ● நவீன முறைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● வலுக்கருவிகள் (power tools) ● குறை தன்னியக்கக் கருவிகள் ● தன்னியக்கக் கருவிகள் ● கணினித் துணை இலக்கக் கட்டுப்பாட்டுப் பொறிகள் (CNC) 	<ul style="list-style-type: none"> ● பண்டங்கள், சேவைகளின் விருத்திக்கான பிரேரணைகளை முன்வைப்பார். ● பண்டங்கள், சேவைகளின் விருத்தி தொடர்பான போக்குகளை விளக்குவார். ● பண்டங்கள், சேவைகளின் விருத்தியின் பால் வணிகமயமாக்கத்தின் செல்வாக்கைக் கணிப்பிடுவார். ● உற்பத்தி முகாமைத்துவத்தின் வெவ்வேறு அம்சங்களை விசாரணை செய்வார். ● தெரிவு செய்துகொண்ட சுதேச கைத்தொழிலொன்று சார்ந்த வள அடிப்படையையும், தொழினுட்பத்தின் செல்வாக்கையும் விளக்குவார். 	<p>03</p> <p>02</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
02 எந்திரவியல் கருமங்களுக்காக திட்டப்படங்களை வரைவார்	2.1 திட்டவரைபினை விமர்சித்து அதனூடாக தகவல்களை விவரிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> பல்வேறு திட்ட வரைபுகள் <ul style="list-style-type: none"> பொறியியல் (civil) இயந்திரவியல் (mechanical) மின்னியல் (electrical) திட்டப்படம் வரையும் போது பயன்படுத்தும் குறியீடுகள் 	<ul style="list-style-type: none"> திட்ட வரைபடத்தின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார். திட்ட வரைபடம் வரையும் போது பயன்படுத்தும் குறியீடுகளின் கருத்துக்களை விளக்குவார். நிர்மாணிப்புடன் தொடர்பான திட்ட வரைபடங்களை ஒப்பிட்டு தகவல்களை பகுப்பாய்வு செய்வார். 	04
	2.2 பொறியியல் சார்ந்த கருமங்களுக்கு திட்டப்படத்தினை வரையும் போது கேத்திர கணித உபகரணங்களையும் நியமங்களையும் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> பென்சில் வகைகள் கேத்திர கணித உபகரணத்தொகுதி வரைதற் பலகையும் துணை சாதனங்களும் நியமங்கள் <ul style="list-style-type: none"> வரைதற் தாள் நியமச் சட்டகம் இரேகை வகைகள் எழுத்துக்களும் இலக்கங்களும் அளவீடுகளை இடல் அளவுத்திட்ட வரைதல் அளவிடை/பரிமாணம் <ul style="list-style-type: none"> எளிய அளவிடை மூலை விட்ட அளவிடை 	<ul style="list-style-type: none"> கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும்போது சரியான முறைகளையும் சந்தர்ப்பங்களையும் குறிப்பிடுவார். வரையும் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி நியமச் சட்டகத்தை வரைந்து காட்டுவார். தரப்பட்டுள்ள தகவல்களின்படி எளிய பொறியியல் ரீதியான திட்டப்படமொன்றை அளவிடைக்கு வரைவார். 	04
	2.3 அடிப்படை கேத்திர கணித வடிவமைப்புக்களை நிர்மாணிப்பு மற்றும் திட்டப்படங்களுக்காக பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> நேர் கோடு, வலைகோடு, கோணத்துடன் தொடர்புடைய <ul style="list-style-type: none"> சமபகுதிகளாகப் பிரித்தல் விகிதத்திற்குப் பிரித்தல் பிரிதியிடல் எளிய கேத்திரகணித நிர்மாணப் பயன்பாடு 	<ul style="list-style-type: none"> கோடுகளையும் கோணங்களையும் பல்வேறு விகிதத்திற்குப் பிரிப்பார். அடிப்படை கேத்திர கணித நிர்மாணிப்பு தொடர்பான பல்வேறு தள உருவங்களை நிர்மாணிப்பார். 	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>2.4 செங்குத்தெறிய முறையின் துணையுடன் திட்டவரை படங்களை வரைந்து காட்டுவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● அடிப்படை நிர்மாணிப்பிலிருந்து சிக்கலான கேத்திரகணித நிர்மாணிப்பு ● பல்கோணி (பாதத்தின் நீளம் அல்லது வட்டத்தின் ஆரையின் மூலம்) <ul style="list-style-type: none"> ● கூம்புத்துண்டம் ● நீள்வட்டம் (சிற்றச்சு மற்றும் பேரச்சு தரப்பட்டிருப்பின்) ● பரவளைவு ● படப்பார்வை (pictorial views) <ul style="list-style-type: none"> ● இயல்காட்சி முறை(perspective) ● சமாந்திர முறை(parallel) ● இருபுள்ளி தோற்றப் பார்வை (dimetric) ● சமவளவு தோற்றமுறை (isometric) <ul style="list-style-type: none"> - நேர்கோட்டுத்தளம் - சாய்வுத் தளம் - சதுர வடிவான துவாரம் ● செங்குத்தெறிய தோற்றம் (orthographic projections) <ul style="list-style-type: none"> ● முதலாம் கோண முறை (first angle) ● மூன்றாம் கோண முறை (third angle) 	<ul style="list-style-type: none"> ● பல்வேறு தளவடிவுடைய திண்மப் பொருளை சமவள எறியத் தோற்ற முறைக்கு வரைவார். ● தரப்பட்ட கோணமுறைக்கேற்ப திண்மப் பொருள்களில் செங்குத்தெறிய தோற்ற உருவை வரைவார். ● சமவளவு எறிய தோற்ற படங்களின் தளவடிவங்களையும் செங்குத் தெறிய தோற்றப் படங்களின் தள வடிவங்களுடன் தொடர்புபடுத்தி விளக்குவார். ● செங்குத்தெறிய தோற்றப்படங்களை வரையும் போது நேர் விளிம்பு, மறைந்த விளிம்பு வில் வடிவான விளிம்பு மையக் கோட்டைக் காட்டும் நியமங்களைப் பின்பற்றுவார். 	<p>12</p> <p>06</p>
	<p>2.5 உற்பத்தியொன்றிற்கான திட்டப்படமொன்றின் மாதிரி உருவை வரைவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● மாதிரி ஊருவை வரைதல் <ul style="list-style-type: none"> ● அளவீட்டைக் குறித்தல் ● குறுக்கு வெட்டை வரைதல் ● ஒருங்கமைத்த வரைபடம் 	<ul style="list-style-type: none"> ● உற்பத்திக் கான சித்திரங்களை முன்வைக்கும்போது உள்ளடக்கவேண்டிய தகவல்களை விளக்குவார். ● உற்பத்தி சித்திரங்களின் தேவையையும் முக்கியத்துவத்தையும் காட்டுவார். ● உத்தேச முடிவுப் பொருளுக்கான மாதிரி உருவை வரைவார். 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	2.6 நேர் மற்றும் வளைவான அமைப்புடைய திண்மப் பொருள்களின் விரியலை வரைவர்.	<ul style="list-style-type: none"> • விரியல் (development) அறிமுகம் • விரியல் வரையும் போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள் <ul style="list-style-type: none"> • உட்பக்கம், துளையுடன் இருப்பது • பாதங்களின் நீளம் • சாய்வு வடிவங்களுடைய பொருட்களின் உண்மை நீளத்திற்கும் மற்றும் சாய்வு நீளத்திற்குமிடையிலான வேறுபாடு • அண்டிய மேற்பரப்புக்களுக்கு இடையில் அளவீடுகளுக்கிடையான பொருத்தப்பாடு • திண்மப் பொருட்கள் தயாரிக்கும் போது மூட்டுகளிடுவதற்குத் தேவையான அளவு இடம் வைத்தல். • விரியல்களை வரைதல், (பூரணமான மற்றும் துண்டமாக்கப்பட்ட (truncated)) <ul style="list-style-type: none"> • உருளை • கூம்பு • கூம்பகம் 	<ul style="list-style-type: none"> • விரியல் வரையும் போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்களையும் இருக்க வேண்டிய தன்மையையும் விளக்குவர். • பல் வேறு வடிவமைப்புக்களுடைய பொருட்களின் விரியல்களை வரைவர். 	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	3.4 வேலைச் சூழலுக் குரிய அனர்த்த நிலைமைகளை விசாரித்தறிவார்.	<ul style="list-style-type: none"> • காரணத்தை அகற்றுதல் அல்லது இழிவாக்குதல் / குறைத்தல் (remove/minimize cause) • நிலையான தீர்வொன்று கிடைக்கும் வரை தற்காலிக பாதுகாப்பொன்று / தடையை இடல் (provide barriers pending lasting solution) • எச்சரிக்கை தொடர்பான அறிவித்தல்களை காட்சிப்படுத்தல் (display warning signs) • முகாமைத்துவக் குழுவினருக்கும் அங்குள்ள ஏனையோருக்கும் தவறாது அறிவூட்டம் செய்தல் (Notify management and co-workers without fail) • அனர்த்தங்கள் / இடர்கள் நிலைமைகள் பற்றி எப்பொழுதும் அவதானத்துடன் இருத்தல் (beaware) • சிறந்த வீட்டுப் பரிபாலனம் தொடர்பான பழக்கத்தை ஏற்படுத்தல் (good housekeeping) 	<ul style="list-style-type: none"> • இடர்பாடு நிலைமைகளை உதாரணங்களுடன் விளக்குவார். • கருவிகள் உபகரணங்கள் மற்றும் இயந்திராதிகள் பல்வேறு வேலைச் சூழல்களிலே பயன்படுத்தும் போது கவனத்திற்கெள்ள வேண்டிய விடயங்களை விவரிப்பார். • தரப்பட்டுள்ள வேலைச் சூழலொன்றில் பின்பற்றவேண்டிய முற்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளை முன்வைப்பார். 	03

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	3.5 வேலை இடமொன்றின் பாதுகாப்பிற்கு உரிய தரத்தினையும் சட்டரீதியான நிலைமைகளையும் தேடுவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● திரவங்கள் விசிரப்படும் / நடுவக்கூடிய நிலம் (slippery floors) ● அதிக சப்தம் (excessive noise) ● குறைவான / கூடிய வெளிச்சம் (low/excessive lighting) ● குறைவான / கூடிய வெப்பம் ● இடர்பாடுகளை ஏற்படுத்தக்கூடிய (ஓட்டக் கூடிய (hazardous), எரிபற்றக்கூடிய (toxic) வரண்ட குழலும் அத்தகைய பொருட்களுடனும் வேலை செய்தல் ● பாரமான வாகனங்களுக்கு பொருத்தமில்லாத நிலை ● பணித்திறனியலுக்குப் பொருத்தமில்லாத பொருட்களைப் பயன்படுத்துதல் <ul style="list-style-type: none"> ● விரும்பத்தகு சுகாதார சூழலொன்றுடனான பாதுகாப்பான வேலைத்தளமொன்றை நடாத்திக்கொண்டு செல்லும் சமூக மற்றும் சட்டரீதியான முக்கியத்துவம் ● தரம் (உதா: SLS, ISO, OSHA) ● செல்வாக்கு செலுத்தும் சட்டம் ● வேலைத்தளமொன்றிற்குரிய சட்டதிட்டங்களும் சட்டங்களும் உதா: தொழிற்சாலை சட்டம் (factories ordinance) தொழிலாளர் சட்டம் (labour ordinance) 	<ul style="list-style-type: none"> ● வேலைத்தள சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பிற்குரிய சட்டமும் ஒழுங்குவிதிகளும் (laws and regulations), நியமங்களை (standards) நிர்ணயிக்கும் தேசிய மற்றும் சர்வதேச நிறுவனங்களின் பட்டிலொன்றைத் தயாரிப்பார். 	01

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
04 கட்டட நிர்மாணிப்பு கருமங்களில் முறைமையான விடயத்துறைத் தகவல்களைப் பின்பற்றுவார்.	4.1 கட்டட நிர்மாணிக் கருமங்களில் பயன்படும் பொருள்களை வகைப்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> • பொதுவான கட்டடப் பொருள்கள் <ul style="list-style-type: none"> • அரிமரம் (timber) • இரும்பு • செங்கல் • சிமெந்து • திரள் பொருள்கள் (aggregates) • பருங்கல் (rubble) • சுண்ணாம்பு • கூட்டுக்கட்டடப் பொருள்கள் (composite) <ul style="list-style-type: none"> • சாந்து • கொங்கிரீற்று • அரிகல் • கட்டடப் நிர்மாணப் பொருள் பாகுபாடு <ul style="list-style-type: none"> • மூலத்திற்கு (தோற்றுவாய்க்கு) அமைய <ul style="list-style-type: none"> • இயற்கையானவை • உற்பத்தி செய்யப்பட்டவை • பயன்பாட்டுக்கு அமைய <ul style="list-style-type: none"> • திண்மப் பொருள்கள் • பிணைப்புப் பொருள்கள் • பாதுகாப்புப் பொருள்கள் • கட்டட நிர்மாணப் பொருள்களின் இயல்புகள் <ul style="list-style-type: none"> • பௌதிக இயல்புகள் • பொறிமுறை இயல்புகள் • வெப்ப இயல்புகள் • இரசாயன இயல்புகள் • கட்டட நிர்மாணப் பொருள் உற்பத்தியின் போதும் பயன்பாட்டின் போதும் ஏற்படும் சூழற் பிரச்சினைகள் • பிரதியீட்டுப் பொருள்களைத் தெரிவு செய்தல் 	<ul style="list-style-type: none"> • வெவ்வேறு நியமங்களின் கீழ்க் கட்டடப் பொருள்களை வகைப்படுத்திக் காட்டுவார். • வெவ்வேறு சட்டக அமைப்புக்களுக்கு பொருத்தமான கட்டடப் பொருள் பட்டியல்கள் தயாரிப்பார். • அந்தந்தச் சட்டக அமைப்புக்காக மேற்படி பொருள்களைத் தெரிவு செய்வதற்கு ஏதுவாக அமைத்த இயல்புகளை விவரிப்பார். • பாரம்பரியமான கட்டட நிர்மாணப் பொருள்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க பிரதியீட்டுப் பொருள்களைப் பிரேரிப்பார். • கட்டடப் பொருள் உற்பத்தியின் போதும் பயன்பாட்டின் போதும் ஏற்படும் சூழற் பிரச்சினைகளை விவரிப்பார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>4.2 நிர்மாணிப்புக் கருமங்களில், பயன்படும் செங்கற் கட்டுகளைக் கட்டுவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● கட்டின்(bond) அவசியம் - பிரயோகிக்கப்படும் சுமையை அதிக பரப்பின் மீது பங்கிடுதல் - அப்பங்கீட்டை செயற்படுத்துகையில் கவிவு (lap) ● செங்கல்லொன்றின் அளவீடுகள் ● செங்கல்லொன்றின் இயல்புகள் ● செங்கற் கட்டு வகை <ul style="list-style-type: none"> ● நீடிசைக் கற்கட்டு (நீடிசைக்கல்லிணைப்பு (stretcher bond)) ● ஆங்கிலக் கட்டுமானம் (english bond) ● இணைந்த தூண்களும் தனித்தூண்களும் ● அரிகல் பயன்பாடு <ul style="list-style-type: none"> - அளவுகள் (அளவீடுகள்) - வகைகள் (துளையுள்ள, துளையற்ற) ● கருவிகளும் உபகரணங்களும் ● சாந்து வகைகள் 	<ul style="list-style-type: none"> ● கட்டுடனும் கட்டு இன்றியும் கட்டப்படும் சுவர்கள் மீது சுமையேற்றுவதால் ஏற்படும் விளைவுகளை விவரிப்பார். ● செங்கல் லொன்றின் அளவீடுகளைத் தீர்மானிக்கும் முறையை விளக்குவார். ● அரைச் (1/2) செங்கல் தடிப்புள்ள, ஒரு செங்கல் தடிப்புள்ள சுவர் மூலைகள் மற்றும் இணைத்த தூண்களின் அமைப்பையும் முகப்புத்தோற்றத்தையும் வரைவார். (Front Elevation) ● செங்கற் களையும் களிச் சந்தையும் பயன்படுத்தி, நேரிய சுவர்களையும் சுவர் மூலைகளையும் நிர்மாணிப்பார். ● செங்கற் கட்டு வகைகளை விளக்கப்படம் மூலம் விவரித்து, அவை பிரயோகிக்கப்படும் சந்தர்ப்பங்களைப் பட்டியற்படுத்துவார். ● செங்கல் மற்றும் அரிகல் பயன்பாட்டும் அனுசூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் ஒப்பிடுவார். 	10
	<p>4.3 கட்டல் நிர்மாண வேலைகளுக்காகக் கொங்கிரீற்று பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● கட்டல் மொன்றின் கொங்கிரீற்று உறுப்புக்கள் ● கொங்கிரீற்று பயன்படுத்துவதன் அனுசூலங்களும் பிரதிகூலங்களும் ● கொங்கிரீற்றின் கூறுகளும் அவற்றின் இயல்புகளும் <ul style="list-style-type: none"> ● இணைக்கும் திரவியங்கள் (binding material) ● நுண்திரள் (fine aggregate) ● கட்டுத் திரள் (coarse aggregate) 	<ul style="list-style-type: none"> ● கொங்கிரீற்றுகளில் அடங்கியுள்ள கூறுகளின் இயல்புகளை விவரிப்பார். ● கொங்கிரீற்றின் இயல்புகளை விவரிப்பார். ● வெவ்வேறு தேவைகளுக்காகப் பயன்படும் கொங்கிரீற்றுக்கலவையின் விகிதங்களை விளக்குவார். ● வலுவூட்டலின் (reinforcement) இடப்படுத்துதலை விளக்கப்படம் மூலம் காட்டுவார். 	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<p>நொறுங்கிய கல்)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● நீரேற்றும் கருவிகள் (hydrating agents) ● சேர்மானப் பொருள்கள் (additives) ● கொங்கிரீற்றின் இயல்புகள் ● விகிதாசாரக் கலவைகள் (proportional mixes) ● தரப்படுத்திய கலவைகள் (graded mixes) ● கொங்கிரீற்று இடும் செயன்முறை <ul style="list-style-type: none"> ● பொருள்களை அளத்தல்(batching) ● பொருள்களைக் கலத்தல் (mixing) ● கொண்டு செல்லல் (transportation) ● இடுதல் (placing) ● இறுக்குதல் (compaction) ● பண்படுத்தல் (curing) ● கொங்கிரீற்று உறுப்புக்கள் மீது சுமைகள் தொழிற்படும் விதம் ● கொங்கிரீற்று வலுவூட்டல் (reinforcement) <ul style="list-style-type: none"> - கம்பி வகைகளும் அவற்றின் இயல்புகளும் - வலுவூட்டலுக்கான காரணங்கள் - வலுவூட்டல் பிரயோகிக்கப்படும் இடங்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● இழுவை வலயங்கள் (tensile zone) ● நெருக்கல் வலயங்கள் (Compressive zones) ● கத்தரிப்பு /கொய்வு வலயங்கள் (shearing zones) 	<ul style="list-style-type: none"> ● வலுவூட்டல்கள் இரண்டை இணைக்கும் விதத்தை விளக்கப்படங்கள் மூலம் காட்டுவார். ● வெவ்வேறு கட்டட நிர்மாணங்களில் ஏந்தி (Stirrups) இடுதலை விவரிப்பார். ● வெவ்வேறு தேவைகளுக்குப் பொருத்தமான கொங்கிரீற்றுக் கலவைகளைக் குறிப்பிடுவார். ● தேவைக்கேற்ப பொருத்தமானவாறு மேலும் வலுவூட்டிய கொங்கிரீற்றுப் பகுதியொன்றை ஆக்குவார். 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>4.4 கட்டடமொன்றின் மீது பிரயோகிக் கப்படும் சுமைகளை நுணுகி-யாய்வார்.</p> <p>4.5 எளிய கூரையொன்றின் கட்டமைப்பை விவரிப்பார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • கொங்கிரீற்று வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> • ஓரிட வார்ப்பு (In-situ) கொங்கிரீற்று/முன் வார்ப்புக் (pre cast) கொங்கிரீற்று • சாதாரண கொங்கிரீற்று (plain concrete) • வலுவூட்டிய கொங்கிரீற்று (reinforced concrete) • வலுவூட்டல் செய்தல் <ul style="list-style-type: none"> • கம்பி வளைத்தல் (bar bending) • மூடி / காப்பு (cover) • காப்புக் கட்டைகள் (cover blocks) • ஆசனம் (chair) • கட்டுதல் (binding) • மடிப்பு / கவிவு (lap) • சட்டக (form work) அமைப்பின் அவசியம் • கட்டடமொன்றின் கூரை, சுவர்கள், தரை, தூண்கள் ஆகியவற்றில் பிரயோகிக்-கப்படும் சுமை <ul style="list-style-type: none"> • மாய் சுமை (dead loads) • உயிர் சுமை (live loads) • சூழற் சுமைகள் (environmental loads) • ஏனைய சுமைகள் (other loads) • கூரை வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> • தட்டையான கூரை, சாய்வான கூரை • தனிக் கூரை • இரு பாதிக்கூரை • மூன்று பகுதிக்கூரை 	<ul style="list-style-type: none"> • கட்டடமொன்றின் கூறுகள் மீது பிரயோகிக் கப்படும் சுமைகளைப் பட்டியற்படுத்துவார். • கட்டடமொன்றின் சட்டக அமைப்பு மீது பிரயோகிக் கப்படும் சுமைகளை வகைப்படுத்திக் காட்டுவார். • கூரையொன்றின் பகுதிகளை, பெயரிடப்பட்ட படங்கள் மூலம் எடுத்துக் காட்டுவார். • பல்வேறு வேய்பொருட்களின் அணுகலம், பிரதிகூலங்களை ஒப்பீடு செய்வார். 	<p>02</p> <p>05</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	4.6 கட்டடங்களுக்கான அத்திவார வகைகளை நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● கூரைச் சட்டகமொன்றின் பகுதிகள் <ul style="list-style-type: none"> ● சுவரத் வளை (wall plate) ● முகட்டு வளை (ridge plate) ● கைமரம் (rafter) ● சலாகை (reeper) ● இடைவளை (எலியோட்டி) (Purlin) ● மூலைக்கைமரம் (hip rafter) ● கான் கைமரம் (valley rafter) ● சுரைச்சட்டகம் (roof truss) ● கூரையொன்றின் அரிமரப் பகுதிகளுக்கூரிய மூட்டுக்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● பொளிமூட்டு (scarf joint) ● கிளியலகு மூட்டு (birds mouth joint) ● குறுக்கு அரைமடிப்பு மூட்டு (cross half lap joint) ● கூரைவேய்தல் <ul style="list-style-type: none"> - வேய்பொருள்கள் - சரிவு (slope) - பொருத்தும் முறைகள் - கவிவு / மடிப்பு (laps) ● அத்திவாரம் இடுவதன் அவசியம் ● அத்திவார வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● ஆழமில்லா அத்திவாரம் (shallow foundation) <ul style="list-style-type: none"> ● கீல் அத்திவாரம் (strip foundation) ● மெத்து / தண்டு அத்திவாரம் (pad foundation) ● தெப்ப அத்திவாரம் (raft foundation) 	<ul style="list-style-type: none"> ● அடிப்படை மர மூட்டு முறைகளைப் பயன்படுத்தி மரப்பகுதிகளை ஒன்றிணைப்பார். ● அத்திவாரமொன்றின் பகுதிகளைக் குறிப்பிட்டு அவற்றின் அவசியத்தை விளக்குவார். ● அத்திவார வகைகளையும் அவற்றின் சிறப்பம்சங்களையும் விளக்குவார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	4.7 கட்டடங்களுக்கான கதவு, யன்னல் மற்றும் அவற்றின் சட்டகங்கள் (frame) பற்றி நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● ஆழ்ந்த அத்திவாரம் (deep foundation) ● முளைக்குற்றி அத்திவாரம் (pile foundation) ● நீல அத்திவாரமொன்றின் பகுதிகளை இனங்காணல். ● அத்திவாரத்துக்காகப் பயன்படுத்தும் பொருள்கள் <ul style="list-style-type: none"> - சக்கைக் கல் (அளவுகள்) - கொங்கிரீற்று ● கதவுகள், யன்னல்கள் அமைப்பதற்கான காரணங்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● நுழைவைக் கட்டுப்படுத்துதல் ● ஒளியூட்டம் செய்தல் ● காற்றூட்டம் பெறுதல் ● தீப்பாதுகாப்பு ● கதவு, யன்னல் மற்றும் நிலைகளின் பாகங்களை இனங்காணல் <ul style="list-style-type: none"> ● கதவுத்தலை (head) ● கம்பம் (jambs) ● நிலைச்சட்டம் (threshold) ● நிலைப்படி (sill) ● வட்டக்கல்/பாவுபடி (lintel) ● கதவு, யன்னல் சிறகு வகைகள் (leaf) <ul style="list-style-type: none"> ● சட்டக்கதவு (batten) ● பாத்திக் கதவு/அடைசுப்பலகை (panel) ● பயன்படும் அரிமரமூட்டு வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● பொளிகழுந்து மூட்டு (mortice & tenon joint) 	<ul style="list-style-type: none"> ● கதவு, யன்னல்கள் அமைப்பதன் அவசியத்தையும் அளவுகளையும் விளக்குவார். ● கதவு, யன்னல் மற்றும் நிலைப்பகுதிகளின் பெயரிடப்பட்ட படங்களை வரைந்து காட்டுவார். ● வெவ்வேறு கதவு, யன்னல், சிறகு வகைகளின் பகுதிகளுக்குப் பெயரிடப்பட்ட படங்களை வரைந்து காட்டுவார். ● வெவ்வேறு கட்டடங்களின் கதவு, யன்னல்களைப் பொருத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தியுள்ள துணைக்கூறுகளைப் பட்டியற்படுத்துவார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>4.8 கட்டட நிர்மாண முடிப்பு முறைகளை விவரிப்பார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● தட்டுமூட்டு (rebate joint) ● நாக்குத் தவாளிப்பு மூட்டு (tongue & groove joint) ● கதவு, யன்னல், சட்டகங்களில், சிறகுகளைப் பொருத்தும் முறைகளும் துணை கூறுகளும் ● பிணையல்கள் (hinges) ● பூட்டுக்கள் (locks) ● தாள்ப்பாழ்கள் (bolts) ● முடிப்புச் செய்யும் இடங்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● சுவர்கள் ● வீட்டுத்தளம் ● கூரை ● முடிப்பு முறைகள் (finishing) <ul style="list-style-type: none"> ● ஈர முடிப்புப் பொருள்களும் கலவைகளும் ● உலர் முடிப்புப் பொருள்கள் ● பூச்சுப் பூசுதல் <ul style="list-style-type: none"> ● சுவர் மேற்பரப்பை ஆயத்தஞ் செய்தல் ● அடிப்படைப்பூச்சி (priming coat) ● முடிப்புப் பூச்சி (finishing coat) 	<ul style="list-style-type: none"> ● சுவர் முடிப்புச் செயன்முறையை விவரிப்பார். ● வீட்டுத்தளம் முடிப்புச் செயன்முறையை விவரிப்பார். ● அரிமரம், உலோகம், கட்டுவேலை (masonry) மேற்பரப்புகளுக்குப் பொருத்தமான அடிப்படைப் போர்வைப் பூச்சு வகைகள் மற்றும் முடிப்புப் போர்வைப் பூச்சு வகைகளை அட்டவணைப்படுத்துவார். 	04
	<p>4.9 கட்டட நிர்மாணத்தில் பங்களிப்புச் செய்யும் சட்டபூர்வமான நிபந்தனைகளை விளக்குவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● கட்டட நிர்மாண ஒழுங்குவிதிகள் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படும் தேவைப்பாடுகள் <ul style="list-style-type: none"> ● பாதுகாப்பு ● சுகாதாரம் ● நலனோம்பல் ● ஒழுங்குவிதிகளில் கவனஞ் செலுத்தப்பட்டுள்ள அம்சங்கள் 	<ul style="list-style-type: none"> ● கட்டட நிர்மாணம் தொடர்பான ஒழுங்கு விதிகளின் அவசியத்தை விளக்குவார். ● கட்டட நிர்மாண ஒழுங்குவிதிகள் தொடர்பான நிறுவனங்களைப் பெயரிடுவார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	4.10 கட்டட நிர்மாண வேலைத்- தளமொன்றில் பயன்படும் இயந்திரோபகரணங்கள் பற்றி விசாரணை செய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • வீதி ரேகை • ஒளிக்கோணம் • காற்றோட்டமும் வெளிச்சமும் • அறைகளின் அளவீடுகள் (நீளம், அகலம், உயரம்) • நீர் வழங்கல் தொகுதி • வடிகாலமைப்புத் தொகுதி • கட்டிடயமைத்தல் பரப்பு (built up area) • கட்டிட நிர்மாணம் தொடர்பாக ஒழுங் கு விதிகளை விதிக்கும் நிறுவனங்கள் • கட்டட நிர்மாணித்தின் போது இயந்திரோபகரணங்கள் தேவைப்படும் வேலைகள் <ul style="list-style-type: none"> • தோண்டுதல்/அகழ்தல் (excavation) • ஏற்றுதல் (loading) • இறுக்குதல் (compaction) • மட்டப்படுத்துதல் படிப்படுத்துதல் (grading) • துளைத்தல் (drilling) • வெடிக்கவைத்தல் (blasting) • உயர்த்துதல் (lifting) 	<ul style="list-style-type: none"> • கட்டட நிர்மாண வேலைத் தளமொன்றில் வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களடங்கிய ஒரு பட்டியல் தயாரிப்பார். • கட்டட நிர்மாணத்துறையில் பயன்படும் இயந்திரோபகரணங்கள் செய்யப்படும் வேலைகளடங்கிய ஒரு பட்டியல் தயாரிப்பார். 	02

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
05 பொறிகளினுள் அடங்கியுள்ள இயக்கவகைகளைக் கையாளும் நுட்ப முறைகளை நுணுகியாய்வார்.	<p>5.1 இயக்க வகையொன்றை பிரிதோர் இயக்க வகைக்கு மாற்றும் பொறிமுறையை விசாரித்தறிவார்.</p> <p>5.2 பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தலையும், உத்திகளையும் விசாரித்தறிவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● அடிப்படை இயக்க வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● சுழற்சி (rotary) ● நேர்கோட்டு (linear) ● நிகர்மாற்று (reciprocating) ● அலைவு (oscilating) ● இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறை <ul style="list-style-type: none"> ● வழக்கி மாற்றி சுருள் பொறிமுறை (சுழற்சி \rightleftharpoons நிகர்மாற்று) ● எந்தானமும் பற்சில்லும் நேர்கோட்டு \rightleftharpoons சுழற்சி ● இயக்க வழங்கிப் பொறிமுறை (சுழற்சி \longrightarrow நிகர்மாற்று) (நிகர்மாற்று \longrightarrow அலைவு) ● திருகுப் புரிப் பொறிமுறை (சுழற்சி \longrightarrow நேர்கோட்டு) ● இயக்க பரிமாற்றப் பொறிமுறையைக் கொண்ட பொறிகள் <ul style="list-style-type: none"> ● உத்தகன என்ஜின் (IC engine) ● உருவமைக்கும் பொறி (shaping Machine) ● காய்ச்சியடித்தல் பொறி (forging machine) ● கைப் பம்பி (hand-Pumps) ● பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் (mechanical power transmission) <ul style="list-style-type: none"> ● அறிமுகம் ● தேவை 	<ul style="list-style-type: none"> ● அடிப்படை இயக்க வகைகளை விவரிப்பார் ● இயக்கப் பரிமாற்ற பொறிகளுள் இடுவதற்கான உதாரணங்களை முன்வைப்பார். ● பல்வேறு இயக்கப் பரிமாற்றம் அடங்கிய பொறிகளில் இயக்கப்பரிமாற்ற உத்திகளைக் காட்டுகின்ற சுருக்க வரைபடத்தை வரைவார். ● பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தலின் முக்கியத்துவத்தை உதாரணங்களுடன் விளக்குவார். 	<p>10</p> <p>10</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>5.3 பல்வேறு காரணிகளையும் பரமாணங்களையும் கருத்திற் கொண்டு வேலைக்குப் பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தல் முறை-யொன்றை தெரிவு செய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தும் உத்திகள் <ul style="list-style-type: none"> ● பட்டிச் செலுத்தி (belt drive) ● சங்கிலிச் செலுத்தி (bchain drive) ● பற்சில்லு செலுத்தி (gear wheel drive) ● தரங்கு பற்சில்லு (gevel gear) ● ஹெலிகல் பற்சில்லு (helical gear) ● சுருட் தண்டும் சுருட் சில்லும் (worm & worm wheel) ● தண்டு / வடம் செலுத்தி (shaft/cable drive) ● வலு ஊடுகடத்தும் உத்திகளில் ஈடுபடல் (உதாரணம் ஈருருளி / தையல் இயந்திரம் மரம் அரியும் பொறி, நீர் பம்பி, கடைச்சல் இயந்திரம் (Lathe) ● வலு ஊடுகடத்தும் உத்திகளை தெரிவு செய்யும் போது கவனத்தில் கொள்ளவேண்டிய தொழினுட்பக் காரணிகள் <ul style="list-style-type: none"> ● வலு அளவு ● திசை ● வலு வினைத்திறன் ● பராமரிப்பு ● வலு ஊடுகடத்தும் போது வேறுபடுத்தக்கூடிய பாரமான மாற்றம் (Parameters) அதற்கிடையிலான தொடர்பும் 	<ul style="list-style-type: none"> ● பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் உத்திகளின் பல்வகைமையை விளக்குவார் ● பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் உத்திகளின் பயன்பாட்டை பட்டியற்படுத்துவார். ● பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தும் முறைகளுக்கிடையில் தெரிவுசெய்யப்பட்ட வலு ஊடுகடத்தல் முறையின் இயலுமையை உறுதி செய்வதற்கான காரணத்தைக் கூறுவார். ● இயக்க பரமான மாற்றங்களுக்கிடையில் தொடர்புகளை காட்டக் கூடிய வெளியீடுகளைப் பயன்படுத்தி பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார். 	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	5.4 வலு ஊடுகடத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தும் விசேட முறைகளைக் கேட்டறிவார்.	<ul style="list-style-type: none"> • கதி • முறுக்கம் • திரவ வலு ஊடுகடத்தல் <ul style="list-style-type: none"> • சிறப்பியல்பு <ul style="list-style-type: none"> • சக்தி இழப்பு <ul style="list-style-type: none"> • உராய்வு (friction) • வலு ஊடுகடத்தும் தொகுதிகளில் பயன்படுத்தக்கூடிய துணைப்பாகங்கள் மற்றும் அவற்றின் தேவைகளும் <ul style="list-style-type: none"> • பறப்புச்சில்லு (fly wheel) • கிளச்சு (clutch) • பிணைப்பு மூட்டு (coupling) • போதிகை (bearing) • பற்சக்கரம் (ratchet) 	<ul style="list-style-type: none"> • பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தும் முறை மற்றும் திரவ வலு ஊடுகடத்தும் முறையிற்கிடையில் அனுகூலம், பிரதிகூலங்களை ஒப்பிடுவார். • வலு ஊடுகடத்தும் தொகுதிகளில் பயன்படுத்தும் விசேட துணைப்பாகங்களின் தேவைகளை விளக்குவார். • வலு ஊடுகடத்தும் தொகுதிகளில் பயன்படுத்தும் விசேட துணைப்பாகங்களின் பயன்படுத்தலை விபரிப்பார். 	8

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>6.3 நிகர் மாற்று வகை எஞ்சின்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ள விதத்தை நுணுகியாய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • சுழற்றித் தண்டு (crank shaft) • தொடு தண்டு (connecting rod - (இணை கோல்) • ஆடுதண்டு / முசலம் (Piston) • ஆடுதண்டு வளையங்கள் (piston rings) • ஆடுதண்டுத் தண்டு (ஆணி) (piston pin) • இயக்க வழங்கித்தண்டு (Cam Shaft) • வால்வு ஒருங்கு சேர்ப்பு (valve assembly) • பரப்புச் சில்லு (fly wheel) • ஒவ்வொரு துணைக் கூறும் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதமும் அவற்றின் தொழில்களும் • உட்டகன என்ஜினொன்றின் அடிப்படையான தொழிற்பாடு (சக்தி மாற்றத்தினூடாக) • நிகர்மாற்று எஞ்சின் பாகுபாடு <ul style="list-style-type: none"> • எரிபொருள் வகை • ஆடுதண்டின் அமைவு • எரிபற்றல் முறை • அழுக்கக் கனவளவு வேறுபடும் விதத்திற்கேற்ப முறையில் <ul style="list-style-type: none"> • தொழிற்படும் கோட்பாடுகள் <ul style="list-style-type: none"> • நாலடிப்பு (four stroke) • ஈரிடிப்பு(two stroke) 	<ul style="list-style-type: none"> • எஞ்சின்களை வெவ்வேறு வகைகளின் கீழ் பாகுபடுத்திக் காட்டுவார். • எஞ்சினொன்றின் தொழிற்பாட்டில் பங்களிக்கும் நான்கு நிகழ்வுகளையும், நாலடிப்பு மற்றும் ஈரிடிப்பு எஞ்சின்களின் துணையுடன் விவரிப்பார். • நாலடிப்பு மற்றும் ஈரிடிப்பு எஞ்சின்களின் ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை எடுத்துக் காட்டுவார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>6.4 மோட்டார் வாகனங்களில் வலு ஊடுகடத்தல் முறையின் தொழிற்பாட்டை விசாரித்தறிவார்.</p> <p>6.5 பெற்றோல் எஞ்சினொன்றின் பற்றரிச் சுருள் எரிபற்றல் தொகுதியின் வழக் - களுக்கான தீர்வுகளைத் தீர்மானிப்பார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் பிரதான கூறுகள் தொடர்புபட்டுள்ள விதமும் அவற்றின் அவசியமும் ● பிடி (Clutch) <ul style="list-style-type: none"> - விதான பிடி (Diaphragm clutch) ● துணைப்பொறிப்பெட்டி (Gear Box) <ul style="list-style-type: none"> - சமநேரப்படுத்தல் துணைப்பொறிப்பெட்டி (synchronize gear box) ● ஒட்டுங்கருவித் தண்டு (Propeller Shaft) ● வழக்கு மூட்டு (sliding joint), ● சர்வ மூட்டு (universal joint) ● முடிவான செலுத்துகையும் (Final Drive & differential) வேற்றுமைப்படுத்தியும் ● அச்சாணியும் சில்லுகளும் (axle & wheel) <ul style="list-style-type: none"> ● பற்றரி சுருள் எரிபற்றல் தொகுதியொன்றின் அவசியம் ● பிரதான கூறுகளும் அவற்றின் தொழிற்பாடும் வழக்களும் <ul style="list-style-type: none"> ● பற்றரிமின்கலவடுக்கு (battery) ● எரிபற்றல் ஆளி (ignition switch) ● எரிபற்றல் சுருள் (ignition coil) ● பரப்பி (distributor) ● உயர் அழுத்த வடம் (high voltage wires) ● தீப்பொறி செருகி (spark plugs) ● வழக்களைத் திருத்துதல் <ul style="list-style-type: none"> - தொழிற்பாட்டைச் சோதித்தல் 	<ul style="list-style-type: none"> ● ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் பிரதான கூறுகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதத்தை விவரிப்பார். ● ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளில் அடங்கியுள்ள ஒவ்வொரு துணைக்கூறினதும் அவசியத்தையும் செயற்பாட்டையும் விளக்குவார். <ul style="list-style-type: none"> ● எரிபற்றல் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளின் தொழில்களை விவரிப்பார். ● எரிபற்றல் தொகுதியில் ஏற்படத்தக்க வழக்களுக்கான தீர்வுகளைப் பிரேரிப்பார். ● என்ஜினிலிருந்து அகற்றிய பற்றரி எரிபற்றல் சுருள் தொகுதியின் விநியோகப் பகுதிகள் (பரப்பி) தொடுகை முனை இடைவேளையை சரியாக சீர்செய்வார். 	<p>06</p> <p>04</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	6.6 மோட்டர் வாகனங்களின் எரிபொருள் வழங்கல் தொகுதியின் செயற்பாட்டை நுணுகியாய்வார்.	<p>- சுத்திகரித்தல்</p> <p>- தொடுகை முனை, தீப்பொறிச் செருகி இடைவெளியைச் செப்பஞ் செய்தல்</p> <ul style="list-style-type: none"> ● எரிபொருள் வழங்கல் தொகுதியின் அவசியம் ● எரிபொருள்களின் இயல்புகள் <ul style="list-style-type: none"> ● ஆவிப்பறப்புள்ள தன்மை ● மசகிடல் ● எரிபொருள் வழங்கல் தொகுதியின் கூறுகளும் அவற்றின் தொழிற்பாடும் <ul style="list-style-type: none"> ● எரிபொருள் தொட்டி ● ஊட்டப்பம்பி (feed pump) ● எரிபொருள் வடி (fuel filter) ● வளி வடி / வளி தூயதாக்கி (air filter/air cleaner) ● எளிய காபன்சேர் கருவி (simple carbulator) <ul style="list-style-type: none"> ● வென்றூறச் செயற்பாடு ● வாயு / எரிபொருள் கலவை விகிதம் ● மிதவையறை (floater chamber) <ul style="list-style-type: none"> ● மிதவை (floater) ● ஊசி வால்வு (needle valve) ● கலவை அறை (mixing chamber) <ul style="list-style-type: none"> ● பிரதான தாரை (major jet) ● சோம்பு நுழைவாயில் (idling port) ● கலவை சீராக்கு ஆணி ● குறை கதி தாரை (slow running jet) 	<ul style="list-style-type: none"> ● தெரிவுசெய்த எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதியொன்றின் கூறுகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதத்தை விளக்கப்படத்தை வரைந்து காட்டுவார். ● எரிபொருள் விநியோகத் தொகுதியின் ஒவ்வொரு பகுதியினதும் தொழிலை விவரிப்பார். ● பூரண தகனத்தின் முக்கியத்துவத்தைக் காரணத்துடன் விளக்குவார். ● காபன் சேர் கருவியில் ஏற்படத்தக்க எளிய வழக்களுக்குத் தீர்வு காண்பார். ● டீசல் எரிபொருள் தொகுதியை வாயு பெருக்குதல் (bleeding) செய்வார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	6.7 மோட்டார் வாகனம் ஒன்றின் குளிரல் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● ஊசி வால்வு (throttle valve) ● அடைப்பு வால்வு (choke valve) ● டீசல் உட்பாய்ச்சுகைப் பம்பி (diesel injection pump) ● அழுக்கம் (pressure) ● காலம் விதித்தல் (timing) ● குழாய் நீளம் (length of tube) ● டீசல் உட்பாய்ச்சி (diesel injector) ● நாசிவாய் (பீச்சுமுனை) (nozzle) ● வாயு பெருக்குதல் (bleeding) ● எஞ்சின் தலையில் காபன் படிதல் ● குளிரல் தொகுதியின் முக்கியத்துவம் ● அடிப்படை குளிரல் முறைகள் <ul style="list-style-type: none"> - வாயு - திரவ ● வாயுக் குளிரல் முறையின் தொழிற்பாடும், துணைக்கூறுகளும் <ul style="list-style-type: none"> - குளிரல் செட்டைகள் (cooling fins) - ஊதி (blower) ● திரவ குளிரல் முறையின் பிரதான துணைக்கூறுகளும் அவற்றின் தொழிற்பாடும், வினைத்திறன் வழக்களும் <ul style="list-style-type: none"> - கதிர்த்தி (radiator) - நெளிக்குழாய் (hose pipe) - வெப்பக்கட்டுப்பாட்டு வால்வு (thermo stat valve) - விசிறி (fan) 	<ul style="list-style-type: none"> ● குளிரல் முறைகளின் சிறப்பியல்புகளை வெவ்வேறாக்கிக் குறிப்பிடுவார். ● குளிரல் விளை திறன் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை விவரிப்பார். ● குளிரல் தொகுதியில் ஏற்படத்தக்க வழக்களுக்குத் தீர்வுகளைப் பிரேரிப்பார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>6.8 மோட்டார் வாகன என்ஜினின் மசகிடும் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டைச் உரியமுறையில் பேணிவர நடவடிக்கை எடுப்பார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - விசிறி வார் (fan belt) - நீர்ப்பம்பி (water pump) - கதிர்த்தி மூடி (radiator cap) - நீர் செல்லும் வழி/துளை (water jacket) <ul style="list-style-type: none"> • மசகிடும் தொகுதியின் அவசியம் <ul style="list-style-type: none"> - மசகின் இயல்புகள் (lubricants) - மசகிடும் வலயம் <ul style="list-style-type: none"> - எல்லை மசகிடல் (boundary lubrication) - கலப்பு மசகிடல் (mixed lubrication) - நீரியக்க விசை மசகிடல் (hydrodynamic lubrication) - பிசுக்குமை/பாகுநிலை (viscosity) - கொதிநிலையும் உருகுநிலையும் (boiling point & melting point) - மேற்பரப்பை நனைக்கும் தன்மை • மசகுப் பாகுபாடு <ul style="list-style-type: none"> - SAE, API - பல் தர (multi grade) • மசகு வழங்கல் முறைகள் <ul style="list-style-type: none"> - பெற்றோயில் முறை (எரிபொருளுடன் மசகெண்ணெய் கலத்தல்) - தெறிப்பு முறை (splash) - அமுக்க ஊட்டல் முறை (force feed) 	<ul style="list-style-type: none"> • ஒவ்வொரு மசகிடும் முறைகளைத் தெரிவு செய்வதற்கான காரணங்களை எடுத்துக்காட்டுவார். • ஒவ்வொரு மசகிடும் முறையின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் ஒப்பீட்டுரீதியில் எடுத்துக்காட்டுவார். • என்ஜினை மசகிடும் தொகுதியை அவ்வப்போது பராமரிப்புக்களைச் செய்வார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	6.9 மோட்டார் வாகன தடுப்புத் தொகுதியில் பராமரிப்புக் கருமங்களைச் செய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● அழுக்க ஊட்டல் சுற்றோட்ட முறையின் பிரதான கூறுகளும் அவற்றின் தொழிற்பாடும் <ul style="list-style-type: none"> - எண்ணெய் வாங்கு தொட்டி (oil sump/pan) - எண்ணெய்ப் பம்பி (oil pump) - வடி (filter) - எண்ணெய் அடைப்பு (oil seal) - நிவாரண வால்வு (relief valve) - இடை வால்வு (bypass valve) - அழுக்க மானி (pressure guage) ● காலாகாலப் பராமரிப்பின் முக்கியத்துவம் ● தடுப்புத் தொகுதியொன்றின் அவசியம் <ul style="list-style-type: none"> ● தடுப்புச் செயல் <ul style="list-style-type: none"> ● தடுப்புப் பாதம் (break shoe) ● வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படல் (heat generation) ● தடுப்புத் தொகுதி <ul style="list-style-type: none"> ● பொறிமுறை <ul style="list-style-type: none"> ● நெம்புகோல் (lever) ● வடம் (cables) ● இழுவை தாடை (linkages) ● திரவ அழுக்கத் தடுப்பு (hydraulic pressure brake) <ul style="list-style-type: none"> ● மிதிபடி (pedal) ● டென்டம் பிரதான உருளை (tandam master) 	<ul style="list-style-type: none"> ● பொறிமுறை, திரவ அழுக்கத் தடுப்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விவரிப்பார். ● பொறிமுறை, திரவ அழுக்கத் தடுப்புத் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளின் தொழிலை விளக்குவார். ● பொறிமுறை, திரவ அழுக்கத் தடுப்புத் தொகுதியைக் அவ்வப்போது பராமரிப்பதன் அவசியத்தை விளக்குவார். ● நவீன மோட்டார் வாகனங்களின் பயன்படுத்தும் தடுப்புத்தொகுதிகளில் விசேட தன்மையை விபரிப்பார். ● பகுதிகளாக கழற்றப்பட்ட டென்டம் பிரதான உருளையின் பகுதிகளை சரியாக ஒருங்கு சேர்ப்பார். 	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>6.10 மோட்டார் வாகனமொன்றின் தொடக்கித் தொகுதியினதும் மின்னேற்றல் தொகுதியினதும் தொழிற்பாடு சார்ந்த பராமரிப்பு வேலைகளைச் செய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● தடுப்புக்குழாய் (brake pipes) ● சில் உருளை (wheel cylinder) ● தடுப்புப் பாதம் (brake shoe) ● இழுவிசை விற்கள் (tensioner spring) ● தடுப்புக் குடம் (brade drum) ● துணை சக்தி (power assisted) ● வாயு அழுக்க தடுப்பு (power air brake) ● வழக்கியெதிரி தடுப்பு (anti locking braking system) ● தடுப்பு வினைத்திறன் (breaking efficieny) ● நீரியல் தொகுதியினுள் வளி புகுதல். ● தடுப்பு எண்ணெய்யின் இயல்புகள் ● கொதிநிலையும் உருகுநிலையும் (வளிமோதுவதனால், நீராவி ஒன்று சேர்வதனால்) ● தொடக்கி அலகு <ul style="list-style-type: none"> ● தொடக்கி ஆளியும் மின்கலமும் (starter switch & battery) ● தொடக்கி மோட்டார் (Starter motor) ● வரிச்சுருள் (solenoid switch) ● கூறுகளுக்கு இடையிலான மின் தொடர்பு ● வளையப் பற்சில்லு (ring gear) ● தொடக்கி மோட்டரின் பிரதான பகுதிகள் 	<ul style="list-style-type: none"> ● தொடக்கி அலகின் கூறுகளுக்கிடையிலான தொடர்பினை உருவரிப்படத்தின் துணையுடன் விளக்குவார். ● தொடக்கி மோட்டரின் தொழிற்பாட்டை விவரிப்பார். ● தொடக்கித் தொகுதியின் வரிச்சுருள் ஆளியின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார். ● மின்னேற்றல் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	6.11 மோட்டார் வாகனமொன்றின் மின் தொகுதியை நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● தொடக்கி மோட்டாரின் தொழிற்பாடு ● வெப்பமாக்கும் செருகி (heater plug) ● மின்னேற்றும் தொகுதியின் பிரதான பகுதிகள் <ul style="list-style-type: none"> - ஆடலாக்கி (alternator) - வோல்ட்நளவு ஒழுங்காக்கி (voltage regulator) - தொழிற்பாடு ● மின் விளக்குத் தொகுதிகள் <ul style="list-style-type: none"> ● தலைமை விளக்குகள் (headlights) ● சமிக்ஞை விளக்குகள்(signal lights) <ul style="list-style-type: none"> ● வெளிச்ச அலகு (flasher unit) ● நிறுத்தி விளக்கு (parking lights) ● தடுப்பு விளக்குகள் (break lights) ● புற மாறல் விளக்குகள் (reverse lamp) ● உட்புற விளக்குகள் (hood lights) ● கருவித்தட்டு விளக்குகள் (Instrument Panel lamp) ● ஆளிகள் (switches) ● ஊதித் தொகுதி (horn system) <ul style="list-style-type: none"> ● பிரதான பகுதிகளுக்கு இடையிலான தொடர்பு <ul style="list-style-type: none"> ● வளித்திரை துடைப்பான் (wind screen wiper) ● அஞ்சலிகள் (relays) ● வடங்கள் / கம்பிகள் (wires) ● உருகிகள் (fuses) 	<ul style="list-style-type: none"> ● மோட்டர் வாகனமொன்றின் மின்தொகுதி அடங்கியுள்ள சுற்றுவரிப்படங்களை வாசிப்பார். ● மோட்டர் வாகனமொன்றின் மின்தொகுதியில் எளிமையான குறைபாடுகளைத் திருத்தியமைப்பார். ● மோட்டர் வாகனமொன்றின் புதிதாக ஊதித் தொகுதியொன்றைத் தாபிப்பார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	6.12 மோட்டார் வாகனமொன்றில் உறுதிப்பாட்டைப் பேணும் முறைகளை விசாரணை செய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● உறுதிப்பாடு <ul style="list-style-type: none"> ● இயக்க (Dynamic) ● நிலைத்த (Static) ● செலுத்தற் தொகுதி (steering systems) <ul style="list-style-type: none"> ● விழுப்புப் புயம் வகை (drop arm type) <ul style="list-style-type: none"> ● செலுத்தற் துணைப் பொறிப்பெட்டி ● எத்தானமும் சிறுபற்சில்லு வகையும் (Rack and Pinion) ● செலுத்தல் கேத்திர கணிதம் <ul style="list-style-type: none"> ● சில்லு வரிசையாக்குதல் (wheel alignment) <ul style="list-style-type: none"> - முதன்மையூசி / சுழல் பொருந்தாணிச் ஆணிச்சாய்வு (king pin inclination) - சாய்வுக் கோணம் (camber angle) - காற்சில்லு கோணம் (caste angle) - உட்டமுவிமிழுத்தலும் வெளித்தமுவிமிழுத்தலும் (toe in / toe out) ● தொங்கற் தொகுதி (suspension system) <ul style="list-style-type: none"> ● விற்கள் (springs) ● முறுக்கற் தண்டு (torsion bar) ● சீராக்கத் தண்டு (stabilizer bar) ● அதிர்வு உறிஞ்சிகள் (shock absorbers) ● சில்லுகள் (டயர்கள்) <ul style="list-style-type: none"> ● காற்றழுக்கம் (air pressure) 	<ul style="list-style-type: none"> ● பல்வேறு மோட்டர் வாகனங்களில் உறுதிப்பாடு விருத்தி செய்யப்பட்டுள்ள முறைகளைத் தேடியாய்வார். ● ஏந்தானமும் சிறு பற்சில்லு வகையுடைய சக்கான் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள கூறுகளை/ பகுதிகளைப் பெயரிடுவார். ● தொங்கல் தொகுதியின் கூறுகளைப் பெயரிடுவார். ● தொங்கல் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விவரிப்பார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>6.13 மோட்டார் வாகனமொன்றில் பாதுகாப்பை உறுதி செய்துகொள்வதற்குப் பயன்படுத்தியுள்ள உத்திகளைச் பயன்படுத்திக் கொள்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● வளித் திரை (windscreen) ● உடற் பகுதி(body) ● ஆசன வார்(seat belt) ● மின் விளக்குகள் ● அவசரக் வெளியேற்றக் கதவு (emergency exit) ● தீப் பாதுகாப்பு உத்திகள் ● கதவு பூட்டிடு முறைகள் (locking system) ● வளி / வாயு பலூன்கள் (air bags) 	<ul style="list-style-type: none"> ● பிரயாணிகளின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்தவதன் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார். ● மோட்டர் வாகனங்களில் பாதுகாப்புக்காக உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள உத்திகளைக் குறிப்பிடுவார். ● பாதுகாப்புக்காக உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள உத்திகளை சமயோகிதமாகப் பயன்படுத்துவார். 	02
	<p>6.14 மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படும் விசேட உத்திகளை விசாரணை செய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● வினைதிறனை மேம்படுத்தல் <ul style="list-style-type: none"> ● வலு விருத்தி <ul style="list-style-type: none"> - வலு மிகைப்படுத்தி (power boosters) - மிகை மின்னேற்றி (super charger) - சுழல் மின்னேற்றி (turbo charger) - உட் குளிர்ந்தி (intercooler) ● வெளியகற்றிக் கட்டுப்படுத்தி (ஆளுகை) (emission control) <ul style="list-style-type: none"> - தூண்டி மாற்றி (catalytic converter) - வெளியகற்று வாயு மீள்சுற்றோட்டம் (E.G.R. Exhaust Gas Re-circulation) - நிலக்கரி கனிஸ்டர் (charcoal canister) - சுழற்சித் தண்டு அரை காற்றாட்டல் (positive crank case ventilation) 	<ul style="list-style-type: none"> ● நவீன மோட்டார் வாகனங்களில் வினைதிறன் மேம்படுத்தல் நுட்பமுறைகளை விளக்குவார். ● வாயு வெளியகற்றும் தொகுதிகளிலிருந்து சூழலில் மாசடைந்த வாயு சேர்வதைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளை விவரிப்பார். ● சூழல் மாசடைதலை இழிவாக்குவதற்கான வெளியகற்றி கட்டுப்படுத்திகளின் பங்களிப்பை விளக்குவார். 	02

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
07 நாளாந்த வேலைகளுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.	7.1 மின் சுற்றொன்றுக்குத் தேவையான அடிப்படைத் துணையுறுப்புக்களை நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● மின் முதல்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● நேரோட்ட மின் முதல்கள் (DC sources) ● மின்கலங்கள் (cells) ● ஆடலோட்ட மின் முதல்கள் (AC sources) ● கட்டுப்பாட்டு உத்திகள் (control devices) <ul style="list-style-type: none"> ● ஆளி வகைகள் (switches) ● பயப்பு உத்திகள் (out devices) <ul style="list-style-type: none"> ● மின் விளக்கு வகைகள் (lamp) ● உயிர்ப்பில்லாக் கூறுகளின் (passive components) பௌதிக இயல்புகள், பெறுமானங்கள், தன்மை <ul style="list-style-type: none"> ● தடையிகள் (resistors) ● கொள்ளளவிகள் (capacitors) ● தூண்டிகள் (inductors) ● தடையிகள், கொள்ளளவிகள், தூண்டிகள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு ● நிறப்பரிபாடைகளும் (colour codes) ஏனைய எண் பரிபாடைகளும் (numerical codes) ● கொள்ளளவிகள், மின்னேற்றமும் மின்னிறக்கமும் ● நேர ஒருமை (time constant -நேர மாறிலி) 	<ul style="list-style-type: none"> ● நேரோட்டத்துக்கும் ஆடலோட்டத்துக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குவார். ● மின் சுற்றுக்களில் கட்டாயமாகக் காணப்பட வேண்டிய மின் முதல், கட்டுப்பாட்டு உத்திகள், பயப்பு உத்திகள் அடங்கிய மாதிரியொன்றின் தரவுப் பெறுமானங்களை வாசித்து அக்கூறுகளை வேறாக்கிக் காட்டுவார். ● மின் சுற்றுக்களில் பயன்படும் உயிர்ப்பில்லாத கூறுகளை இனங்கண்டு அவற்றின் பெறுமானங்களை வாசிப்பார். ● தடையிகள், கொள்ளளவிகள், தூண்டிகள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு சார்ந்த பல்வகைமையை விளக்குவார். ● கொள்ளளவியொன்று, தடையியொன்றுக்குக் குறுக்காக, வழங்கல் வோல்ற்றளவு வரை மின்னேற்றமடைதல் மற்றும், மின்னேற்றமடைந்த கொள்ளளவியொன்று தடையியொன்றுக்குக் குறுக்காக மின்னிறக்கமடைதலை வரைபு மூலம் காட்டுவார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>7.2 தொடராகத் தொடுக்கப்பட்ட தடைச் சுற்றுக்களில் வோல்ற்றளவிற் கேற்ப ஓட்டத்தின் நடத்தையை நுணுகியாய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● நேரோட்ட வோல்ற்றளவு ● நேரோட்டம் ● தடையிகளைத் தொடராகத் தொடுத்தல் ● நேரோட்டச் தடையிச் சுற்றொன்றில் வோல்ற்றளவுக்கும் ஓட்டத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பு ● ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவு ● ஆடலோட்டம் ● பன்மானி (multimeter) - பயன்பாடு 	<ul style="list-style-type: none"> ● தடையியொன்றுக்குக் குறுக்காக வோல்ற்றவுக்கும் ஓட்டத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பை வரைபில் / கோவையாக முன்வைப்பார். ● தொடரான தடையித் தொகுதியொன்றின் அந்தந்த தடையிக்குக் குறுக்கான வோல்ற்றளவைக் கணிப்பார். ● தொடரான தடையித் தொகுதியொன்றின் வோல்ற்றளவைப் பன்மானியினால் அளந்து பழுதடைந்துள்ள தடையியை இனங்காண்பார். 	06
	<p>7.3 சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்ட தடை சுற்றுக்களின் வோல்ற்றளவிற் கேற்ப, ஓட்டத்தின் நடத்தையை நுணுகி-யாய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● தடையிகளைச் சமாந்தரமாகத் தொடுத்தல் ● சமவலுத் தடை ● தொகுதியின் ஊடாகப் பாயும் மொத்த ஓட்டம் ● அந்தந்தக் கூறின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டம் ● வோல்ற்றளவு 	<ul style="list-style-type: none"> ● சமாந்தரத் தடைத்தொகுதியொன்றின் அந்தந்த தடைக்குக் குறுக்காகப் பாயும் ஓட்டத்தைக் கணிப்பார். ● சமாந்தர தடைச் சுற்றொன்றின் மின்னோட்டத்தை அளவிடுவதனால் வழி உள்ள தடையை தெரிவு செய்வார். 	04
	<p>7.4 அளவீடுகளைப் பெறுவதில் பன்மானியினதும் அலைவு-காட்டியினதும் பயன்பாட்டை விசாரணை செய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● நிலைபேறான காந்த அசையும் சுருள் உபகரணங்கள் (PMMC-Permanent Magnet Moving Coil) ● பன்மானி (multimeter) <ul style="list-style-type: none"> - ஒப்புளி வகை (analog) - மின்பொறிமுறை (electromechanical) - இலத்திரனியல் (electronic) 	<ul style="list-style-type: none"> ● மின்பொறிமுறை, இலத்திரனியல், ஒப்புளி, மற்றும் இலக்க பன்மானிகளை வேறுபடுத்தி பயன்படுத்துவார். ● தரப்பட்ட தடையிகளின் பெறுமானங்களை வெவ்வேறு ஓம் வீச்சுக்களைப் பயன்படுத்தி பல்மானி கொண்டு அளப்பார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>7.5 ஆடலோட்ட வோல் - ற்றளவொன்றை, தடையி, கொள்ளவி, தூண்டி ஆகியவற்றில் வெவ்வேறாகப் பிரயோகிக்கும்போது பாயும் ஓட்டத்தின் நடத்-தையை நுணுகியாய்வார்.</p> <p>7.6 தடையிகள், கொள்ளவி, தூண்டிகள் தொடராகத் தொடுக்கப்பட்ட சுற்றுக்கள், ஆடலோட்ட வழங்கலின் போது</p>	<p>- இலக்க (digital)</p> <ul style="list-style-type: none"> • அளவீட்டு உபகரணங்களின் உணர்தன்மை (புலங்கூர்மை) • கணியங்களும் வீச்சுக்களும் (quality and range) • அலைவுகாட்டியின் (oscilloscope) தொழிற்பாடு • ஆடல் வோல்ற்றலொன்றின் உச்சப் பெறுமானம் • ஆடல் வோல்ற்றளவொன்றின் இடைவர்க்க மூலப் பெறுமானம் (root mean square value) <ul style="list-style-type: none"> • தடையிகள், கொள்ளவிகள், தூண்டிகள் ஆகியன ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவுக்குக் காட்டும் துலங்கள் • அவத்தைப் படங்கள் (Phase diagrams) <ul style="list-style-type: none"> • கொள்ளவித் தாக்குதிறன் (Capacitive reactance) தூண்டித் தாக்குதிறனும் • தொடரான சுற்றுக்களில் தடங்கல் (impedance) 	<ul style="list-style-type: none"> • வெவ்வேறு தொடரான தடையித் தொகுதிகளுக்குக் குறுக்காக வோல்ற்றளவு வீழ்ச்சியை வெவ்வேறு பன்மானிகளைப் பயன்படுத்தி அளப்பார். • அகச் சமிக்ஞையைப் பயன்படுத்தி அலைவுகாட்டியின் நேரப்பிரிப்பு மற்றும் வோல்ற்றளவுப் பிரிப்பு அச்சுக்களைப் படிவகுக்கை செய்வார். • அலைவுகாட்டியைப் பயன்படுத்தி ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவின் மீடிறனையும் முடிப்பு (rest) பெறுமானத்தையும் அளப்பார். • ஆடல் வோல்ற்றளவொன்றில், பன்மானியால் அளந்து பெற்ற பெறுமானத்துக்கும் முடிப்புப் பெறுமானத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பைத் துணிவார். <ul style="list-style-type: none"> • தடையியொன்று, கொள்ளவியொன்று, தூண்டியொன்று ஆகியவற்றில் ஆடல் வோல்ற்றளவொன்றைப் பிரயோகித்துள்ள போது ஓட்டத்தின் நடத்தையை அவதானித்து வோல்ற்றளவு மற்றும் ஓட்ட அலைவடிவத்தை வெவ்வேறாக அளவுத்திட்டப்படி வரைவார். • ஒவ்வொரு துணைப்பாகங்கள் ஊடாக வோல்ற்றளவு மற்றும் ஓட்ட அலை வடிவத்தை அட்டவணை மூலம் காட்டுவார். <ul style="list-style-type: none"> • தரப்பட்ட தடையி, கொள்ளவு, தூண்டி ஆகியவற்றின் பெறுமானத்தை LRC மானி மூலம் அளப்பார். • கொள்ளவிகள், தூண்டிகள் ஆகியவற்றின் தாக்குதிறனை வெவ்வேறாகக் கணிப்பார். 	<p>06</p> <p>06</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>தொழிற்படும் விதத்தையும் பகுத்தாய்வார்.</p> <p>7.7 வீட்டு மின் சுற்றைத் அமைக்கும் சுற்று வரிப்படத்தின்படி, உரிய துணைக்கூறுகளைத் தெரிவு செய்வார்.</p>	<p>விடய உள்ளடக்கம்</p> <ul style="list-style-type: none"> - தடையி - கொள்ளவி - தடையி - தூண்டி - தடையி - கொள்ளவி - தூண்டி • வலு முக்கோணியும் (power triangle) வலுக்காரணியும் (power factor) • வீட்டு மின் சுற்றுக்களில் பயன்படும் உத்திகள் மற்றும் கூறுகளின் தொழிற்பாடும் பிரயோகங்களும் • பாதுகாப்பு உத்திகள் <ul style="list-style-type: none"> • நுகர்வோன் அலகு (consumer unit) - மீதி ஓட்டச் சுற்றுடைப்பான் (RCCB) - நுண் ஓட்டச் சுற்றுடைப்பான் (MCB) - தனியாக்கி (isolator) • கட்டுப்பாட்டு உத்திகள் <ul style="list-style-type: none"> - ஆளி வகைகள் - சீலிங்கு ரோஸ் (ciling rose) - கூறுகள் <ul style="list-style-type: none"> • அமிழ்ப்புப் பெட்டியும் கடத்துகால்களும் (conduits) • கம்பி (வயர்) வகைகள் • மின்குமிழ்ப்பிடி (bulb holder) 	<p>கற்றற் பேறுகள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • கணிக் கப்பட்ட பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி, தடையி - தூண்டி, தடையி - கொள்ளவி, தடையி - தூண்டி - கொள்ளவிச் சமாந்தரத் தொகுதியொன்றின் தடங்கலைக் கணிப்பார். • உயிர்ப்பான வலு (Active power), தோற்ற வலு (apparent power), தாக்க வலு (reactive power) ஆகியவற்றை வலு முக்கோணி மூலம் காட்டுவார். • வலுக்காரணியைத் திருத்தஞ் செய்வதன் அவசியத்தை மதிப்பார். • வீட்டுமின்சுற்றுக்களில் பயன்படும் கூறுகளை இனங்கண்டு பெயரிடுவார். • மின் கம்பி இணைப்புக்காகப் பயன்படுத்தும் கூறுகளின் நியமக் குறியீடுகளை வரைவார். • மின்கம்பி இணைப்புச் சுற்று வரிப்படங்களைச் சரியாக வாசிப்பார். • மின் கம்பி இணைப்புச் சுற்றொன்றின் பாதுகாப்பு உத்திகளையும் கட்டுப்பாட்டு உத்திகளையும் வேறாக்கிக் காட்டுவார் • நுகர்வோரின் தேவைக்கேற்ப, வீட்டுத் திட்டப்படமொன்றுக்காக, மின் கம்பி இணைத்தல் வரிப்படம் வரைவார். • தனியாக்கி, RCCB, MCD ஆகியன அடங்கலாக, மின் விளக்கொன்றுக்காவும், குளசு ஒன்றுக்காவும் கம்பி இணைத்தல் சுற்றை ஒருங்குசேர்ப்பார். • கம்பிகளில் பாயும் மின்னோட்டத்தின்படி, குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பளவைக் காட்டும் நியம முறையைப் பயன்படுத்தி, கம்பிகள் 	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	7.8 தேவைக்கேற்ப, ஒன்றி அவத்தை, மூலத்தைத் தொகுதிகளைப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● புவித்தொடுப்புக்கடத்தி ● குதை (socket குளசு) ● நியமக்குறியீடுகள் ● கம்பியிணைத் தலுக்காக நியமக் கருவிகளும் அவற்றின் பயன்பாடும் புவித்தொடுப்பும் பாதுகாப்பும். ● மின் பட்டியல் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான தரவுகள் ● அவத்தைக்கேற்ப, ஒன்றி அவத்தை மூலவத்தை ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவின் வேறுபாடுகள் ● ஒன்றி அவத்தை மூலவத்தைத் தொகுதிகளின் அவத்தை விளக்கப்படங்கள் ● மூலவத்தைத் தொகுதியொன்றில் உடுத்தொடுப்பும், டெல்ராத் தொடுப்பும் ● உடுத்தொடுப்பு, டெல்ராத் தொடுப்பு ஆகியவற்றின் வலு 	<p>பெயரிடப்பட்டுள்ள விதத்தைக் குறித்துக் கொள்வார்.</p> <p>மூலவத்தைத் தொகுதியொன்றின் வோல்ற்றளவுகளுக்கு இடையிலான அவத்தை வேறுபாட்டை விளக்குவார்.</p> <p>தலைமை மின்வலுவை விநியோகிக்கும் மின்மாற்றியொன்றின் முதற்கருளும் துணைக் கருளும் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதத்தை விளக்கப்படம் மூலம் காட்டுவார்.</p> <p>உடுத்தொடுப்புக்களையும் டெல்ராத் தொடுப்புக்களையும் காட்டும் மூலவத்தைக் சுற்றொன்றின் வழி வோல்ற்றளவு, வழி ஓட்டம், அவத்தை வோல்ற்றளவு, அவத்தை ஓட்டம் ஆகியவற்றை அடையாளமிடுவார்.</p> <p>தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுமு மின் உபகரணங்களில் உடுத்தொடுப்பும், டெல்ராத் தொடுப்பும் காட்டப்படும் சந்தர்ப்பங்களைக் குறிப்பிடுவார்.</p>	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
08 உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின் போது தொழிலுட்பவியலுடன் பொருந்துமாறு பொருள்களையும் நுட்பமுறைகளையும் தெரிவு செய்து கொள்வார்.	8.1 உற்பத்தியொன்றின் தரத்தைப் பேணுவதற்குத் தேவையான காரணிகளை நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● தரத்தின் மீது செல்வாக்குத் செலுத்தும் காரணிகள் <ul style="list-style-type: none"> ● பொருத்தமான பொருள்கள் ● பொருத்தமான உபகரணங்கள் ● சரியான நுட்பமுறைகள் ● விவரக்கூற்றுகளுடன் பொருத்தியமைதல் 	<ul style="list-style-type: none"> ● உற்பத்தியொன்றினது தரத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைப் பெயரிடுவார். ● அவ்வொவ்வொரு காரணியும் உற்பத்தியின் தரத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை விவரிப்பார். 	02
	8.2 உற்பத்தியொன்றுக்காகப் பொருத்தமான பொருள்களைத் தெரிவுசெய்யும்-போது கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய விடயங்களை நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● எந்திரவியல் சார்ந்த பொருள்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● உலோகங்கள்/அல்லோகங்கள் ● உலோகங்கள் - இரும்புள்ள (ferrous), இரும்பல் லாத (non ferrous) ● தூய உலோகங்கள் (கலப்பில்லாத உலோகங்கள்) ● கலப்புலோகங்கள் ● இயற்கையான அல்லோகங்கள் - அரிமரம், றப்பர், பாறைகள் ● செயற்கையான அல்லோகங்கள் - செயற்கை றப்பர், பிளாத்திக்கு வகைகள் ● பொருள்களின் இயல்புகள் <ul style="list-style-type: none"> ● பௌதிக இயல்புகள் (physical properties) <ul style="list-style-type: none"> ● அடர்த்தி (density) ● பரப்பு இழுவை (surface tension) ● பிசுக்குமை (viscosity) (பாகுநிலை) ● உருகுநிலை (melting point) ● கொதிநிலை (boiling poing) 	<ul style="list-style-type: none"> ● வெவ்வேறு நியமங்களின்படி எந்திரவியல் பொருள்களை வகைப்படுத்துவார். ● அந்தந்தப் பொருளுக்குரிய இயல்புகளை விளக்குவார். ● எளிமையான உற்பத்தியொன்றைச் செய்யும்போது பொருத்தமான பொருள்களைத் தெரிவு செய்வார். 	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>8.3 உற்பத்திகள் செய்யும் போது, பொருத்தமான கருவிகளையும், உபகரணங்களையும் சரியான நுட்பமுறைகளுக்கேற்ப பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● இரசாயன இயல்புகள் (chemical properties) ● துரு எதிர்ப்புத்தன்மை (corrosion resistance) ● இரசாயன சடத்துவத்தன்மை (chemical inertness) ● மின், காந்த இயல்புகள் (electrical and magnetis properties) ● தடைத்திறன் (resistivity) ● கடத்துதிறன் (conductivity) ● காந்தப்பாய அடர்த்தி (magetica flux density) ● பொறிமுறை இயல்புகள் (mechanical properties) ● நீட்டற்றகவு (ductility) ● வாட்டற்றகவு (melleability) ● வன்மை (hardness) ● உரப்பு (tughness) (வலிமை) ● நொறுங்கியல்பு (brittleness) ● மீள்தன்மை (elasticity) ● நெகிழ்தன்மை (plasticity) <ul style="list-style-type: none"> ● கைக்கருவிகளும் கைஉபகரணங்களும் ● அளக்கும், அடையாளமிடும் உபகரணங்கள் ● வெட்டும் உபகரணங்கள் ● துளைக்கும் உபகரணங்கள் ● சீவும், மற்றும் தேய்வுறுத்தும் உபகரணங்கள் ● நேர்த்தியாக்கும் உபகரணங்கள் 	<ul style="list-style-type: none"> ● உற்பத்திச் செயன் முறையின் போது பயன்படுத்தக்கருவிகளையும் உபகரணங்களையும் வகைப்படுத்திக் காட்டுவார். ● உற்பத்திச் செயலுக்குப் பொருத்தமான வலுக் கருவிகளையும் கைக் கருவிகளையும் தெரிவுசெய்து கொள்வார். 	12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> ● வலு உபகரணங்கள் (power equipment) ● வலு வாள் (power saw) ● துளைக்கும் பொறிகள் (drilling machines) ● கடைச்சல் பொறிகள் (lathe machines) ● திரி பொறிகள் (milling machines) ● சாணை பிடித்தல் பொறிகள் (grinding machines) ● உருவாக்கும் / வடிவமைக்கும் பொறிகள் (shaping machines) ● குடையும் பொறிகள் (boring machines) ● தெரிவு செய்தல் <ul style="list-style-type: none"> ● விவரக்கூற்றுக்கள் (specification) ● செயல்கள் (tasks) ● பொறியை இயக்கும் கதிகள் (machine speeds) ● பராமரித்தல் <ul style="list-style-type: none"> ● மசகிடல் (உராய்வு நீக்கல்) (lubrication) ● குளிறல் (cooling) ● சீராக்கல் செய்தல் (adjustments) ● தேய்த்து போன பகுதிகளைப் பிரதியீடு செய்தல் (replacement) 	<ul style="list-style-type: none"> ● வேளாவேளைக்கு உபகரணங்களையும் கருவிகளையும் பராமரிப்பதில் கவனஞ் செலுத்துவார். ● பொறிகளையும் உபகரணங்களையும் பயன்படுத்தும் போது அவை சார்ந்த பாதுகாப்பு வழிமுறைகளைப் பின்பற்றுவார். ● திட்டப்படமொன்றின்படி, மெல்லிய உலோகத் தகட்டைக் கொண்டு, கைக்கருவிகளைப் பயன்படுத்தி, உற்பத்தியொன்றினைச் செய்வார். ● திட்டப்படமொன்றின்படி, உலோக வேலைப் பகுதியொன்றை ஆக்கும் போது செய்யவேண்டிய பொறிக்கருமங்களையும், பொருத்தமான வலு உபகரணங்களையும் குறிப்பிடுவார். 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	8.4 உற்பத்தியொன்றைச் செய்யும் போது உரிய பகுதிகளை வடிவமாக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● வடிவமாக்கல் (forming) <ul style="list-style-type: none"> ● குளிர்நிலை வடிவமாக்கல் (cold forming) ● சூட்டுநிலை வடிவமாக்கல் (hot forming) ● வடிவமாக்கும் நுட்பமுறைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● கம்மால் வேலை (smithy) ● வலைத்தல் (bending) ● முறுக்குதல் (twisting) ● காய்ச்சியடித்தல் (forging) ● உருட்டல் (rolling) ● வெளித்தள்ளல் (extruding) ● பகுதிகளை நீக்குதல் ● வடிவமாக்கலுக்குப் பொருத்தமான நிலமை <ul style="list-style-type: none"> ● விசை ● அழுக்கம் ● வெப்பநிலை ● விரிவு ● குளிர்ந்தல் வேகம் வீதம் ● வடிவமாக்கலின் போது கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய விடயங்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● விரிவு விடுவெளி (expansion allowance) ● முடிப்பு விடுவெளி (finishing allowance) 	<ul style="list-style-type: none"> ● வடிவமாக்கும் அடிப்படையான முறைகளை விவரிப்பார். ● தரப்பட்ட பாவனைப் பொருளொன்றின் / திட்டப்படமொன்றில் அடங்கியுள்ள வடிவமாக்கல் நுட்பமுறைகளைக் குறிப்பிடுவார். ● பொருள்களின் இயல்புகளைப் பொறுத்து, வடிவமாக்கும் முறைகளைத் தெரிவு செய்துகொள்வார் ● வடிவமாக்கல் நுட்பமுறைக்குப் பொருத்தமான பொருள்களின் இயல்புகளையும் நிபந்தனைகளையும் குறிப்பிடுவார். ● வெவ்வேறு வடிவங்களடங்கிய வடிவமாக்கல்கள் செய்வார். 	12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>8.5 பகுதிகளை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தியில் ஈடுபடுவார்.</p> <p>8.6 உற்பத்தி துறையில் கணினிவழியே பொறிகளைத் தொழிற்படச் செய்யும் முறைகள் பற்றிய தகவல்களைத் தேடியாய்வார்.</p>	<p>பகுதிகளை ஒருங்கு சேர்க்கும் முறைகள்</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ஒட்டுதல் (adhesion) ● புரிஆணி இடல் (screw thread) ● மூட்டுதல் (jointing) <ul style="list-style-type: none"> ● உதைப்பு/உதைகான் மூட்டு (butt joint) ● மடித்த மூட்டு (folded joint) ● தறைதல் (riveting) ● பற்றாசு பிடித்தல் (soldering) <ul style="list-style-type: none"> ● மென்பற்றாசு பிடித்தல் (soft soldering) ● வன் பற்றாசு பிடித்தல் (hard soldering) ● கம்மாலை பற்றாசு பிடித்தல் (blacksmith soldering) ● காய்ச்சியிணைத்தல் (welding) <ul style="list-style-type: none"> ● மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தல் (electric arc welding) ● வாயுக் காய்ச்சியிணைத்தல் (gas welding) <p>CNC பொறிகள்</p> <ul style="list-style-type: none"> ● அறிமுகம் <ul style="list-style-type: none"> ● உற்பத்திச் செயன்முறையின் போது கணினி வழித் தொழிற்பாடுகளின் அவசியமும் செம்மையும் ● செய்நிரலாக்கத்தின் (Programming) அவசியம் 	<p>முடிவுப் பொருளொன்றுக்குரிய பகுதிகளை ஒருங்கு சேர்க்கும் பல்வேறு முறைகளை விவரிப்பார்.</p> <p>பொருள்கள், இடம், தரநிர்ணயம், கருமம் ஆகியற்றிற்கமைய, பகுதிகளை ஒப்பிட்டு சேர்ப்பதற்கு பொருத்தமான முறையைத் தெரிவு செய்து கொள்வார்.</p> <p>சரியான நுட்பமுறைகளைக் கையாண்டு தற்காலிக ஒருங்கு சேர்த்தலைச் செய்வார்.</p> <p>குறை - நிரந்தர மூட்டு முறைகளைக் குறிப்பிடுவார்.</p> <p>தறைதல் மூட்டுகளைப் பயன்படுத்தி பகுதிகளை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.</p> <p>வெவ்வேறு காய்ச்சியிணைத்தல் முறைகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளை ஒப்பிடுவார்.</p> <p>மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தல் முறையைக் கையாண்டு நிரந்தரமான ஒருங்குசேர்த்தலைச் செய்வார்.</p> <p>பாதுகாப்புக் குறித்துக் கவனஞ் செலுத்திச் செயற்படுவார்.</p> <p>உற்பத்திச் செயன்முறையின் போது கணினி வழித் தொழிற்பாடுகளின் அவசியம், செம்மை, முக்கியத்துவம் ஆகியவற்றை மதிப்பார்.</p> <p>வெவ்வேறு பிரயோகங்களுக்குப் பொருத்தமான CNC பொறிவகைகளைக் குறிப்பிடுவார்.</p> <p>வெவ்வேறு CNC பொறிகளால் செய்யத்தக்க கருமங்களைக் குறிப்பிடுவார்.</p>	<p>06</p> <p>04</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> ● பிரயோகங்கள் / பயன்பாடு <ul style="list-style-type: none"> ● உலோகம் வெட்டுதல் (Cutting) <ul style="list-style-type: none"> - வெட்டும் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி - லேசர் கதிர்களைப் பயன்படுத்தி - மின்னிறக்க முறைகளைப் பயன்படுத்தி ● உலோகம் வளைத்தல் (bending) ● சாணை பிடித்தல் (grinding) ● CNC பொறி வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● CNC கடைச்சந் பொறி வகைகள் (CNC Lathe machine / CNC turning centre) ● CNC திரி பொறிகள் (CNC milling machine / CNC Machining Centre) ● CNC லேசர் வெட்டு பொறிகள் (CNC Laser Cutting Machine) ● CNC மின்னிறக்கு பொறி (CNC Electro discharge Machine) ● CNC வளைக்கும் பொறி (CNC Bending Machine) ● CNC லேசர் வெட்டு பொறிகள் (CNC Laser Cutting Machine) ● CNC சாணைப் பொறி (CNC Grinding Machine) ● CNC துளையிடு பொறி (CNC Punch press Machine) 	<ul style="list-style-type: none"> ● CNC பொறிகளையும் ஏனைய வகைப் பொறிகளையும் பயன்படுத்தி துவதன் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் ஒப்பிடுவார். 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
<p>9.0 தொழினுட்பவியலில் பயன்படுத்துகின்ற நியம அளவுகள் அளவீட்டு உபகரணங்கள் பற்றி தேடியாய்வார்.</p>	<p>9.1 பல்வேறு அளவுகளுக்கு நியம சர்வதேச அலகுகளை இனங்கண்டு கொள்வார்.</p> <p>9.2 அளவீட்டு உபகரணங்களின் தொழிற்பாட்டு இயல்புகளை தேடியாய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● பெளதிக இயல்பு மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய சர்வதேச அலகு <ul style="list-style-type: none"> ● காலம் / நேரம் (time) ● நீளம் (length) ● பரப்பளவு (area) ● கனவளவு (volume) ● திணிவு (mass) ● வெப்பநிலை (temperature) ● அழுக்கம் (pressure) ● மின்னோட்டம் (electric current) ● மின் அழுத்தம் (electric potential) ● சக்தி / வேலை (energy / work) ● வலு (power) ● செறிவு (intensity) <ul style="list-style-type: none"> ● ஒளி (light) ● ஒலி (sound) ● அளவீட்டு படிமுறை <ul style="list-style-type: none"> ● நேரடி உதாரணம் : வெப்பமானி, அளவுகோல் ● கோண வடிவு உதாரணம்: பாகைமானி, அசையும் சுருள்மானி (moving coil meter) ● உணரிகளும் மாறு கடத்திகளும் (sensors & transducers) ● வரைவிலக்கணம் 	<ul style="list-style-type: none"> ● ராசிக்குரிய சர்வதேச அலகினைச் சரியாகப் பெயரிடுவார். ● தரப்பட்டுள்ள அளவீட்டு அலகை நியமக் குறியீடு மூலம் குறிப்பார். ● அளவீட்டு உபகரணங்களின் பல்வகைமையை விவரிப்பார். ● தொழிற்பாட்டின் பல்வகைமைக்கு ஏற்ப அளவீட்டு உபகரணங்களை வேறுபடுத்திக் காட்டுவார். ● உரிணகளையும் மாறி கடத்திகளையும் பயன்படுத்தி அளவீட்டு உபகரணங்கள் பற்றிக் கேட்டறிந்து அவற்றின் இயல்பை விளக்குவார். 	<p>04</p> <p>06</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	9.3 அளவீடுகளைச் சரியாக எடுக்கும் தேர்ச்சியை வெளிக்காட்டுவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● உணரிகளையும் மாறுகடத்திகளும் இடப்பட்ட அளவீட்டு உபகரணங்கள் உதாரணம்: இரச வெப்பமானி இலத்திரனியல் வெப்பமானி பொறிமுறை வேகமானி இலக்க வேகமானி இலத்திரனியல் தராசு கிளிபோன்மானி ● அளவீடு ஒன்றின் பிழையின்மையும் (accuracy & precision) ● அளத்தலின் வழக்கள் (measurement errors) <ul style="list-style-type: none"> ● படிபார்த்தல் வழக்கள் (calibration errors) ● பூச்சியவழு (zero errors) ● பூச்சியத்திற்கு சீர்செய்தல் (zero error) ● அளவீடுகளை வாசிப்பதிலும் பதிவுசெய்வதிலுள்ள வழக்கள் ● அளவீடு ஒன்றின் பிழையின்மையில் தாக்கஞ் செலுத்தும் காரணிகள் <ul style="list-style-type: none"> ● உணர்திறன் (sensitivity) ● மின்அளவிடும் உபகரணம் (ஓம் / வோல்ட்) ● மிகச்சிறிய அளவு (least count) 	<ul style="list-style-type: none"> ● அளவீடு ஒன்றினை அடிப்படையாகக் கொண்டு அளப்பதற்குப் பொருத்தமான அளக்கும் உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்வார். ● அளவுகளின் வழக்களை குறைத்துக் கொள்ளும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகளை எடுப்பார். 	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> • அளக்கும் உபகரணங்களை தெரிவு செய்து கொள்ளும்போது கவனத்திற் கொள்ளவேண்டிய விடயங்கள் • அளக்கவேண்டிய அளவீட்டின் விசாலம் • பிழையின்மை • விவரக்கூற்று 		

பாடத்திட்டம் - தரம் 13

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
<p>1.0 பொறியியல் தரநிய-மங்களையும் விவரக்கூற்றுக்களையும் தொழினுட்பச் சூழலில் பயன்படுத்துவார்.</p>	<p>1.1 பொறியியல் தரநியமங்களும் விவரக்கூற்றுக்களும் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.</p> <p>1.2 பொதுப்பயன்பாட்டில் காணப்படும், பொறியியல் தரநியமங்கள் மற்றும் விவரக்கூற்றுத் தொகுதிகளைப் பெயரிடுவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● பொறியியல் தரநியமத்தை அறிமுகம் செய்தல் ● பொறியியல் தரநியமங்களுக்கும் விவரக்கூற்றுக்களுக்கும் இடையிலான வேறுபாடு ● பொறியியல் தரநியமங்கள் மற்றும் விவரக்கூற்று மூலம், பண்டத்தில் அல்லது சேவையில் அடங்கியுள்ளவையென உறுதிப்படுத்தப்படும் இயல்புகள் <ul style="list-style-type: none"> ● பாதுகாப்பானது ● நம்பகமானது ● உயரிய தரம் ● உற்பத்தியின் போது வீண்விரயத்தையும் வழக்களையும் இழிவாக்கல் ● உயர் விளைதிறன் ● பொறியியல் தரநியமங்களையும் விவரக்கூற்றுக்களையும் தயாரித்தல் ● பொதுவாகப் பயன்பாட்டில் உள்ள தரநியமங்களும் விவரக்கூற்றுக்களும் <ul style="list-style-type: none"> ● ISO ● SLS / BS ● CIDA building specifications ● building regulations ● SMM (Standard Methods of Measurement) ● IEE / IEEE ● SAE (Society of Automobile Engineers) 	<ul style="list-style-type: none"> ● பொறியியல் தரம் மற்றும் விவரக்கூற்றைத் தயாரிக்கும் நியதிகளை விபரிப்பார். ● பொறியியல் வேலைகளுக்கு உரிய தரம் மற்றும் விவரக்கூற்றைப் பெற்றுக் கொள்வதற்குப் பரிசீலனை செய்ய வேண்டிய ஆவணங்களைத் தெரிவு செய்து கொள்வார். 	<p>04</p> <p>04</p>

பொறியியல் தொழினுட்பவியல் - தரம் 13

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
<p>2.0 மின்வலுவைப் பிறப்பித்தல், ஊடுகடத்தல் விநியோகித்தல், மற்றும் பயன்படுத்துதல் பற்றி விசாரித்தறிவார்.</p>	<p>2.1 மின் உற்பத்தி நிலையமொன்றின் தொழிற்பாட்டை விசாரித்தறிவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● சக்தி முதல்கள் (energy sources) <ul style="list-style-type: none"> ● மீளப்பிறப்பிக்கத்தக்க (renewable) சக்திமுதல்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● நீரின் அழுத்தச் /இயக்கச் (potential/kinetic) சக்தி ● காற்றுச் (wind) சக்தி ● சூரியச் (solar) சக்தி ● கடலலைச் (tidal wave)சக்தி ● உயிர்ச்சுமை (bio-mass) ● மீளப்பிறப்பிக்க முடியாத (non-renewable) சக்தி முதல்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● பொசில எரிபொருள் (fossil fuel) சக்தி ● அணு (nuclear) சக்தி ● இயற்கை வாயுக்கள் (natural gases) ● சக்திப் பயன்பாடு <ul style="list-style-type: none"> ● இயக்க சக்தி ● அழுக்க சக்தி ● சுழலி (turbine) வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● கப்லான் (Kaplan) ● பிரான்சிஸ் (Francis) ● பெல்டன் (Pelton) ● நீர் மின் உற்பத்தி நிலையமொன்றின் பாகங்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● அழுக்க சுரங்கம் (pressure tunnel) ● கிளம்பல் அறை (surge chamber) ● கூம்புக் குழாய் (penstock) ● சுழலி (turbine) ● மின்பிறப்பாக்கி (generator) 	<ul style="list-style-type: none"> ● மீளப்பிறப்பிக்கத்தக்க (Regenerative) சக்திக்கும், மீளப்பிறப்பிக்க முடியாத சக்திக்குமிடையிலான வேறுபாடுகளை (Non regenerative) விளக்குவார். ● மீளப்பிறப்பிக்கத்தக்க, மீளப்பிறப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்களைக் குறிப்பிடுவார். ● ஒவ்வொரு முதல்களையும் பயன்படுத்தி மின்சக்தியைப் பிறப்பிக்கும் போது சக்தி பரிமாற்றம் நிகழும் விதத்தை விவரிப்பார். ● நீர் நிரலிற்கு (Water head) ஏற்ப பயன்படுத்தப்படும் சுழலி வகைகளின் பல்வகைமையை விவரிப்பார். ● நீர் மின் உற்பத்தி நிலையமொன்றின் அடிப்படை அமைவொன்றின் (திட்டத்தின்) சுருக்க வரிப்படமொன்றை வரைவார். ● மின் உற்பத்தி நிலையங்களை, வெவ்வேறு காரணிகளுக்கு அமைய வகைப்படுத்துவார். ● சூரிய சக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றும் முறையை விளக்குவார். ● உற்பத்தியாகும் விதமும் அவ்வாறு உற்பத்தி செய்து கொள்ளக்கூடிய காலத்திற்கும் ஏற்ப சக்தியைச் சேமித்து வைத்துக்கொள்ள வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார். ● ஊடுகடத்துவதற்கும் விநியோகிப்பதற்கும் பல்வேறு சாதனங்களை தொழிற்படச் செய்வதற்கும் மின்னை ஆடலோட்டமாக மாற்றப்பட வேண்டிய முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார். 	<p>08</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>2.2 இலங்கையில் மின்சக்தி ஊடுகடத்தல் மற்றும் விநியோகித்தல் பொறி-முறையை விளக்குவார்.</p> <p>2.3 சுழலும் பொறியொன்றின் கோட்பாட்டை விளக்குவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● நீர் மின் உற்பத்தி நிலையங்களை வகைப்படுத்தல் <ul style="list-style-type: none"> ● வலுவின் அளவுக்கு ஏற்ப ● நீர் நிரலிற்கு அமைய ● ஊடுகடத்தலும் (transmission), பகிர்தலும் (distribution) <ul style="list-style-type: none"> ● ஊடுகடத்தல் வோல்ற்றளவு ● பகிர்வு வோல்ற்றளவு ● தேசிய மின் வலுத்தொகுதி (national grid) <ul style="list-style-type: none"> ● நெய்யரி உப நிலையம் (grid substation) ● பிராந்திய உபநிலையம் (regional substation) ● ஊடுகடத்தல், பகிர்வு ஆகியவற்றின்போது பயன்படுத்துகின்ற பிரதான துணைச் சாதனங்களும் உபகரணங்களும் <ul style="list-style-type: none"> ● ஆளிச் செலுத்தி (switch gear) ● நிலைமாற்றிகள் (transformers) ● சக்திப் பரிமாற்றம் <ul style="list-style-type: none"> ● தக்கைத் திருகு விதி (cork screw rule) ● வலக்கை விதி (right hand rule) ● இடக்கை விதி (left hand rule) ● பிறப்பித்தற் தொழிற்பாடு (generator action) ● மோட்டாரொன்றின் தொழிற்பாடு (motor action) 	<ul style="list-style-type: none"> ● சூழல் நேய, இலாபகரமான மற்றும் தொடர்ச்சியாக மின்னை வழங்குவதற்கு மிகவும் பொருத்தமான முதலை தர்க்கரீதியாக பிரேரிப்பார். ● ஊடுகடத்தல் மற்றும் பகிர்வு தொடர்பாக இலங்கையில் பயன்படுத்தப்படும் நியம வோல்ற்றளவுகளை குறிப்பிடுவார். ● ஊடுகடத்தல் மற்றும் பகிர்தல் தொடர்பாக பல் வேறு வோல்ற்றளவுகளைப் பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார். ● மின் உற்பத்தி நிலையமொன்றிலிருந்து வீடொன்றிற்கு தொழிற்சாலையொன்றிற்கு மின் வழங்கப்படும் விதத்தை விவரிப்பார். ● பின்வரும் சக்தி பரிமாற்றங்கள் நிகழும் விதத்தை அதனுடன் தொடர்புடைய விதியைத் துணையாகக் கொண்டு விளக்குவார். பொறிமுறைச்சக்தி → மின்சக்தி மின்சக்தி → பொறிமுறைச்சக்தி 	<p>04</p> <p>04</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	2.4 ஆடலோட்ட பொறிகளின் சிறப் பிய ல் புக ளை கற்றறிவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● ஆடலோட்டப் பிறப்பாக்கிகள் ● சுயமாக அருட்டிய பிறப்பாக்கிகள் (self excited generators) ● தனித்தனியே அருட்டிய பிறப்பாக்கிகள் (seperately excited generators) ● ஆடலோட்ட மோட்டர் வகைகள் ● முறுக்கு இடப்பட்ட (windings) சுற்றுக்கள் அற்ற மோட்டர் <ul style="list-style-type: none"> ● ஓரவத்தைத் தூண்டி மோட்டர் (single phase induction motor) ● மூ அவத்தைத் தூண்டி மோட்டர் (three phase induction motor) ● மறைப்பிட்ட முனைவு மோட்டர் (shaded pole motor) ● முறுக்கிடப்பட்ட (windings) சுற்றுக்கள் உள்ள மோட்டர்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● சமவீத மோட்டர் (synchronous motor) ● அகில மோட்டர் (universal motor) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ஆடலோட்ட பொறியொன்றின் நழுவுல் வளையங்களின் (slip rings) தொழிற்பாட்டை விளக்குவார். ● ஆடலோட்ட பிறப்பாக்கியின் பயப்பு (output) முனைகளில் அமையும் வோல்ட்நளவு அலை வடிவத்தை வரைவார். ● சுயமாக அருட்டிய (self excited generators) மற்றும் தனித்தனியே அருட்டிய பிறப்பாக்கிகளின் (seperate excited generators) வேறுபாட்டை விளக்குவார். ● ஆடலோட்ட மோட்டரை வகைப்படுத்துவார். ● ஆடலோட்ட மோட்டரில் சுழல் காந்தப் புலமும், தொடக்க முறுக்கமும் தோன்றும் விதத்தை விளக்குவார். ● ஒவ்வொரு மோட்டரினதும் பயன்பாடுகளை விவரிப்பார். ● ஓரவத்தை மோட்டரொன்றின் சுழலும் திசையை மாற்றுவார். ● மூ அவத்தை மோட்டரொன்றின் சுழலும் திசையை மாற்றுவார். 	08
	2.5 பல் வேறு நேரோட்ட பொறிகளின் சிறப்பியல்புகளை கற்றறிவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● சுழல் பொறியொன்றின் அமேச்சர் சுற்று, வெளிச் சுற்றுடன் தொடர்புறும் விதம் <ul style="list-style-type: none"> ● தொடர்சுற்று (series wound) ● துணைச் சுற்று (shunt wound) ● இணைந்த சுற்று (compound wound) 	<ul style="list-style-type: none"> ● தொடரான சுற்று (series wound), பக்கச் சுற்று (shunt wound), கூட்டுச் சுற்று (compound wound) மோட்டர்களில், சுருள்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ள விதத்தை வரைவார். 	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	2.6 பல்வேறு நிலைமாற்றிகளின் பயன்பாட்டை நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • ஆமேச் சரில் பிறப்பிக்கப்படும் வோல்ட்ந்றளவு <ul style="list-style-type: none"> • அலைவடிவானது • வோல்ட்ந்றளவு தங்கி நிற்கின்ற காரணி • நேரோட்ட மோட்டாரொன்றின் ஆமேச்சர் ஓட்டத்தின் படி முறுக்கத்திற்கும் வேகத்திற்குமிடையேயான வேறுபாடு • நிலைமாற்றிகள் தொடர்பான கோட்பாடுகள் • மின்காந்தத் தூண்டல் (electro magnetic induction) <ul style="list-style-type: none"> • சுய தூண்டல் (self induction) • தம்முள் தூண்டல் (mutual induction) • மின்மாற்றி முறுக்குகளின் சுற்றுக்களின் (winding) எண்ணிக்கைக்கும் வோல்ட்ந்றளவுக்கும் இடையிலான தொடர்பு • நிலைமாற்றி வகைகள் (types of transformers) <ul style="list-style-type: none"> • வலு நிலைமாற்றிகள் (power trasformers) 	<ul style="list-style-type: none"> • நேரோட்ட பொறியொன்றின் திசைமாற்றியின் (commutator) தொழிற்பாட்டை விளக்குவார். • நேரோட்டப் பிறப்பாக்கியொன்றின் பயப்பு முனைகளின் அலைவடித்தை வரைவார். • நேரோட்டப் பிறப்பாக்கியின் பயப்பு வோல்ட்ந்றளவை அதிகரிக்கத்துக் கொள்ளக்கூடிய விதத்தை விளக்குவார். • ஒவ்வொரு மோட்டர் வகையினதும் ஆமேச்சர் ஓட்டத்திற்கு ஏற்ப வேகமும், முறுக்கமும் மாறும் விதத்தை வரைபின் துணையுடன் காட்டுவார். • வெவ்வேறு நேரோட்ட மோட்டர்களின் பயன்பாடுகளை விவரிப்பார். • நிலைமாற்றியொன்றின் கோட்பாடுகளை விளக்குவார். • பெய்ப்பு வோல்ட்ந்றளவு 230 வோல்ட்ந்றைக் கொண்ட வலு நிலைமாற்றியொன்றின் பயப்பு வோல்ட்ந்றளவை கணிப்பிட்டு அதன் மூலம் நிலைமாற்றி வகைகளை இனங்காண்பார். • நிலைமாற்றியொன்றின் சுற்றுக்களுக்கிடையிலான விகிதத்தையும் வோல்ட்ந்றளவுக்கிடையிலான விகிதத்தையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு எளிய பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார். • பல்வேறு நிலைமாற்றிகளின் அமைப்பு, தொழிற்பாடு மற்றும் பயன்பாட்டை விளக்குவார். 	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>2.7 மின்னைப் பயன்படுத்தும்போது ஆட்களினதும் சொத்துக்களினதும் பாதுகாப்பு தொடர்பாக செல்வாக்குச் செலுத்தும் முற்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளைப் பின்பற்றுவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● படி குறை (step down) ● படி கூட்டு (step up) ● தனியாக்கல் (isolation) ● உபகரண நிலை மாற்றிகள் (instrument transformers) ● ஓட்ட நிலைமாற்றிகள் (transformers) ● அழுத்த நிலைமாற்றிகள் (potential transformers) ● தன்னியக்க நிலைமாற்றிகள் (auto transformers) ● மின்னூடன் தொடர்புடைய எச்சரிக்கைகள் / இடர்கள் ● மின்தாக்குதலுக்குள்ளாதல் <ul style="list-style-type: none"> ● காவலி சேதமடைந்து காணப்படல் ● புவித் தொடுப்பு முனையில் குறைபாடுகள் ● ஆட்களுடன் தொடர்புடைய இயல்புகள் ● தீப்பிடித்தல் <ul style="list-style-type: none"> ● உயர் ஓட்டம் பாய்தல் ● தளர்வான இணைப்புகள் ● கிளம்பல் எச்சரிக்கைகள் / இடர்கள் (surge hazards) <ul style="list-style-type: none"> ● மின்னல் (lightning) ● பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகள் ● சர்வதேச மின் பொறியியல் சட்டதிட்டங்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● பாதுகாப்பு உத்திகள் <ul style="list-style-type: none"> - சுற்றுடைப்பான் - பாதுகாப்பு அணிகலன்கள் - பாதுகாப்பு உபகரணங்கள் 	<ul style="list-style-type: none"> ● மின்தாக்கு ஏற்படுவதற்குக் காரணங்கள் கூறுவார். ● மின்தாக்குதலினால் ஏற்படும் விபரீதம் தொடர்பாக ஓட்ட அளவின் தாக்கத்தை விளக்குவார். ● மின்தாக்கு ஏற்படுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் ஆள் சார்ந்த இயல்புகளை எடுத்துக்காட்டுவார். ● மின்னல் காரணமாக, மின்கடத்திகளில் நிகழும் கிளம்பல் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார். ● சர்வதேச மின் எந்திரவியல் ஒழுங்குவிதிகளின் (International Electrical Engineering Regulations) படி முற்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளைப் பின்பற்ற வேண்டிய விதத்தை விளக்குவார். ● மின்னைப் பயன்படுத்தி வேலை செய்யும் போது உரிய பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகளைப் பின்பற்றுவார். 	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
<p>3.0 இலத் திரனியல் தொழினுட்பத்தை அன்றாட தேவைகளுக்கு பயன்படுத்துகின்ற விதத்தை நுணுகியாய்வார்.</p>	<p>3.1 குறைக் கடத்திப் பொருள் - களின் சிறப்பியல் -புகளை விளக்குவார்.</p> <p>3.2 தேவைகளுக்கு ஏற்ப பல் வேறுவகை P-N சந்திகளைப் பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● குறைக்கடத்திகள் <ul style="list-style-type: none"> ● குறைக்கடத்தி மூலகங்களின் இயல்புகள் ● P வகை மற்றும் N வகைக் குறைக்கடத்திப் பொருட்கள் ● P,N பொருட்களின் பயன்பாடு ● P-N சந்தி ● இருவாயி (Diode) வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● சீராக்கி இருவாயி (rectifier diode) ● செனர் இருவாயி (zener diode) ● ஒளிகாலும் இருவாயி(Light Emitting Diode - L.E.D.) ● புள்ளித் தொடுகை இருவாயி (point contact diode) ● இருவாயிகளைக் கோடலுறச் (biasing) செய்தலும் அவற்றின் பிரயோகங்களும் ● P-N பொருள்களின் வேறும் பயன்பாடு <ul style="list-style-type: none"> ● இரு முனைவுத் திரான்சிற்றர் (Bipolar Junction Transistor-BJT) ● சந்தி புல விளைவுத் திரான்சிற்றர் (Junction Field Effect Transistor - JFET) 	<ul style="list-style-type: none"> ● அரைக்கடத்தி மூலப்பொருட்களின் இலத்திரன் வேறுபாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு அவற்றின் இயல்புகளை விளக்குவார். ● P வகை மற்றும் N வகைக் அரைக்கடத்திப் பொருள்களின் அமைப்பை விளக்கி கடத்துதிறன் அதிகரிக்கும் விதத்தைச் விளக்குவார். ● P-N சந்தியொன்றின் பரிபூரண இலட்சியச் சிறப்பியல்பு, நடைமுறைச் சிறப்பியல்பு வளையிகளை வரைவார். ● சீராக்கி இருவாயிகள், செனர் இருவாயிகள், ஒளிகாலும் இருவாயிகள், புள்ளித்தொடுகை இருவாயிகள் ஆகியவற்றின் முன்முகக் கோடல் மற்றும் பின்முகக் கோடல் சிறப்பியல்பு வளையிகளை வரைவார். ● மேற்படி இருவாயிகளின் தொழிற்பாட்டையும் பயன்பாடுகளையும் விளக்குவார். ● P-N-P மற்றும் N-P-N திரான்சிற்றர்களின் அமைப்பை வரைவார். ● இரு முனைவு திரான்சிற்றரில் உள்ள P-N சந்திகள் இரண்டையும் கோடலுறச் செய்யவேண்டிய விதத்தை விளக்கி, குறித்த சுற்றுவரிப்படத்தை வரைவார். ● திரான்சிற்றரில் ஓட்டம் பாயும் திசையைக் காட்டி, அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார். ● சந்தி புல விளைவுத் திரான்சிற்றர்களின் (JFET) உள்ளமைப்பை வரைந்து தொழிற்பாட்டை விளக்குவார். ● JFT கோடலுறச் செய்யும் விதத்தை விளக்குவார். 	<p>02</p> <p>14</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>3.3 P-N சந்தியை பயன்படுத்தி ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவினால் நிலையான நேரோட்ட வோல்ற்றளவொன்றைப் பெற்றுக் கொள்ளும் முறையை நுணுகியாவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● அலைஅரைச் சீராக்கல் (half wave rectification) ● முழு அலைச் சீராக்கல் (full wave rectification) <ul style="list-style-type: none"> ● மையத் தொடலுறு (center tapped) நிலைமாற்றி ● பாலச் சீராக்கி (bridge rectifier) ● வடிகட்டல் (filtering) ● வோல்ற்றளவுச் சீராக்கம் (voltage regulation) <ul style="list-style-type: none"> ● ஒருங்கிணைந்த சுற்று வோல்ற்றளவுச் சீராக்கம் (IC voltage regulator) ● மென்பற்றாசு பிடிக்கும் செயன்முறை (soft soldering) <ul style="list-style-type: none"> ● மென் பற்றாசு (soft solder) ● பாயம் (flux) ● மின்பற்றாசுக் கோல் (soldering iron) 	<ul style="list-style-type: none"> ● அரை அலை மற்றும் முழு அலைச் சீராக்கத்தின் வேறுபாட்டை விளக்குவார். ● அரை மற்றும் முழு அலைச் சீராக்கச் சுற்றின் சுற்றுவரிப்படத்தை வரைவார். ● மையத் தொடலுறு (centre tapped) நிலைமாற்றியொன்றினைப் பயன்படுத்தி, முழு அலைச் சீராக்கிச் சுற்றொன்றினை மென்பற்றாசு பிடித்து ஒருங்குசேர்ப்பார். (assemble) ● பாலச் சீராக்கியொன்றினைப் பயன்படுத்தி, முழு அலைச் சீராக்கிச் சுற்றொன்றினை ஒருங்குசேர்ப்பார். ● வடிகட்டி இட்டதன் பின்னர், நேரோட்ட மட்டம் அதிகரித்து, குற்றலை வோல்ற்றளவு மட்டம் (ripple voltage level) குறைவடையும் என்பதைக் காட்டுவார். ● ஒருங்கிணைந்த சுற்று வோல்ற்றளவுச் சீராக்கியொன்றினைத் தொடுப்பதன் மூலம் பயப்பு வோல்ற்றளவை நிலைப்படுத்துவார். 	08
	<p>3.4 இரு முனைத் திரான்சிற்றரை ஆளியொன்றாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய விதம் பற்றி விசாரித்தறிவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● இரு முனைவு திரான்சிற்றரின் (BJT) பரமானங்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● ஓட்ட நயம் (current gain) ● உச்ச சேகரிப்பான் ஓட்டம் (maximum collector current) ● வலு விரயம் (power dissipation) ● உச்ச வழங்கல் வோற்றளவு ● இருமுனைவு திரான்சிற்றர்களின் சிறப்பியல்புகள் (transfer characteristics) 	<ul style="list-style-type: none"> ● திரான்சிற்றர்களின் தரவு அட்டவணையின் துணையுடன் பரமானங்களைப் பெற்றுக் கொள்வார். ● ஆளியொன்றாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய திரான்சிற்றரொன்றை பரமானங்களின் துணையுடன் தெரிவு செய்வார். ● திரான்சிற்றரொன்றின் பரிமாற்ற இயல்பு வளையியின் துணையுடன் ஆளியிடல் முறையை விளக்குவார். 	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>3.5 சமிக்ஞையை விரிவாக்குவதற்கு திரான்சிற்றரை பயன்படுத்வது பற்றி விசாரித்தறிவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● துண்டிப்புப் பிரதேசம் (cut off region) ● உயிர்ப்புப் பிரதேசம் (active region) ● நிரம்பல் பிரதேசம் (saturation region) ● திரான்சிற்றரை ஆளியாகப் பயன்படுத்துதல். ● இருமுனைவு திரான்சிற்றரொன்றை விரியலாக்கியாக கோடலுரச் செய்தல். ● நிலைத்த கோடல் (fixed biasing) ● தற் கோடல் (self biasing) ● அழுத்தப்பிரிப்புக் கோடல் (potential divider biasing) ● இரு முனை திரான்சிற்றரொன்றை பூரண சமிக்ஞை விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்துதல். ● சந்தி புல திரான்சிற்றரொன்றை விரியலாக்கியொன்றாகப் பயன்படுத்தல் 	<ul style="list-style-type: none"> ● பொறியியல் ஆளிக்கும் திரான்சிற்றர் ஆளிக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை ஒப்பிடுவார். ● திரான்சிற்றரை ஆளியாகப் பயன்படுத்தி அஞ்சலியொன்றைத் தொழிற்படச் செய்வார். ● திரான்சிற்றர்களை கோடலுரச் செய்யும் முறையைக் காட்டுவதற்காக சுற்றவரிப்படங்கள் வரைவார். ● நிலைத்த கோடல் (fixed biasing) மற்றும் தற் கோடல் (self biasing) களுக் குரிய கணித்தல்களை மேற்கொள்வார். ● தரப்பட்டுள்ள சுற்றவரிப்படத்தின் படி அழுத்தப் பிரிப்புக் கோடலைப் பயன்படுத்தி சிறிய சமிக்ஞை விரியலாக்கியொன்றை ஒருங்குசேர்ப்பார். ● அலைவுகாட்டியைப் பயன்படுத்தி பெய்ப்பு, பயப்பு அலை வடிவங்களை ஒப்பிடுவார். ● விரியலாக்கிச் சுற்றொன்றில் சந்திப்புல விளைவுத் திரான்சிற்றரொன்றைப் பயன்படுத்துவதை பருமட்டான சுற்றுவரிப்படம் மூலம் காட்டுவார். 	08
	<p>3.6 செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளின் பயன்பாட்டை விசாரித்தறிவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● செயற்பாட்டு விரியலாக்கி (operational amplifier) ● சுற்றுக்குறியீடு (circuit symbol) ● இலட்சியச் சிறப்பியல்புகள் 	<ul style="list-style-type: none"> ● செயற்பாட்டு விரியலாக்கியொன்றின் குறியீட்டுப் படத்தை வரைவார். ● இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளைக் குறிப்பிடுவார். ● தரவுப் பத்திரமொன்றிலிருந்து பெற்ற, தரப்பட்ட செயற்படுவிரியலாக்கியின் 	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>3.7 ஒப்புளி மற்றும் இலக்கச் சமிக்ஞை பயன்பாட்டின் வேறுபாட்டை விசாரித்தறிவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● பெய்ப்புத் தடங்கள் (input impedance) ● பயப்புத் தடங்கள் (output impedance) ● திறந்த தட நயம் (open loop gain) ● பட்டை அகலம் (band width) ● செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பிரயோகங்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● நேர்மாற்றல் (inverting) விரியலாக்கி ● நேர் மாற்றல் அல்லாத (non-inverting)விரியலாக்கி ● ஒப்பாளி (comparator) ● பெறுமானமொன்றை இலக்க மற்றும் ஒப்புளி முறையில் காட்டுதல் ● ஒப்புளிச் (analog) சமிக்ஞைகளையும் இலக்கச் (digital)சமிக்ஞைகளையும் ஒப்பிடுதல் ● ஒப்புளி மற்றும் இலக்கச் சமிக்ஞைகளின் பயன்பாடு ● பெய்ப்பு மற்றும் பயப்புச் சமிக்ஞைகளாக ஒப்புளிச் சமிக்ஞைகளைப் பயன்படுத்துதல் <ul style="list-style-type: none"> - (transducers) மூலம் பெறப்படுகின்ற சமிக்ஞைகளின் விரிவு 	<p>சிறப்பியல்புகளை, இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளுடன் ஒப்பிடுவார்.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● நேர்மாற்றல் விரியலாக்கியொன்றினை ஒருங்குசேர்த்துக் கணித்தறிந்த நயத்தை அலைவுகாட்டியில் அளந்து பெற்ற நயத்துடன் ஒப்பிடுவார். ● செயற்பாட்டு விரியலாக்கியைப் பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார். ● செயற்பாட்டு (oscillator) விரியலாக்கியைப் பயன்படுத்தி உணர்திறனை விருத்தி செய்வதற்காக ஒப்பீட்டுச் சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்ப்பார். ● சமிக்ஞைப் பயன்பாட்டின்போது ஒப்புளி (analog) மற்றும் இலக்க (digital) சமிக்ஞைகளைப் பயன்படுத்துவதன் அனுசூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் ஒப்பிடுவார். ● ஒப்புளிச் சமிக்ஞையை பெய்ப்பு, பயப்பு சமிக்ஞைகளாகப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களை முன்வைப்பார். 	02

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>3.8 ஏதாவதொரு செயன்-முறையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக இலக்கத்தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதன் இயலுமையை நுணுகியாய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● துவித எண்கள் (binary numbers) ● தர்க்கப் படலைகள் (logic gates) NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR ● உண்மை அட்டவணைகள் (truth tables) ● சேர்மானத் தர்க்கச் சுற்றுக்கள் (combination logic circuits) <ul style="list-style-type: none"> ● தர்க்கச் சுற்றுக்கள் (logic circuits) ● ஏழு துண்டு (seven segment) ● தொடர் தர்க்கச் சுற்று (sequential logic circuits) ● எழு வீழ் (flip flop) <ul style="list-style-type: none"> ● D வகை ● நேர் ஒருங்கிணைந்த (linear integrated) சுற்றுப்பயன்பாடு <ul style="list-style-type: none"> ● NE555 ● கடிகார அழுத்தம் (clock puls) ● பல் அதிரி (multi vibrator) ● இலக்க எண்ணிகள் (digital counters) ● நிரலித்த தர்க்கக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகள் (Programmable Logic Control -PLC) அறிமுகம் 	<ul style="list-style-type: none"> ● இலக்கங்களை வகை குறிப்பதற்காக துவிதக் கோலத்தைப் பயன்படுத்துவார். ● தர்க்கப் படலைகளுக்கூரிய குறியீடுகளை வரைந்து உண்மை அட்டவணைகளை அமைப்பார். ● அடிப்படை தர்க்கப் படலைகளைப் பயன்படுத்திப் ஒருங்கிணைந்த படலைச் சுற்றுக்களை ஒருங்குசேர்ப்பார். ● வெவ்வேறு பெய்ப்புகளின் சேர்மானங்களின்படி, பயப்பைப் பெறத்தக்க எளிய தர்க்கப் படலைகளை ஒருங்கு சேர்ப்பார். ● ஒழுங்குமுறையான தர்க்கச் சுற்றுக்களின் அமைக்கும் அலகாக எழுவீழ் பயன்படுத்துவார். ● NE555 காலச் சுற்றை நிலையற்ற பல் அதிரியாகவும் மற்றும் நிலையான பல்அதிரியாகவும் பயன்படுத்துவார். ● துவித எண் மேல் எண்ணியொன்றினை (Up counter) ஒருங்குசேர்ப்பார். ● மேல் எண்ணியொன்றினை, மீடிநன் வேறாக்கியொன்றாகப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விளக்குவார். ● கீழ் எண்ணியொன்றினை, பயன்படுத்தி காலச்சுற்றொன்றை ஒருங்கு சேர்ப்பார். ● PLC தொகுதிகளில் விரியலாக்கல் பயன்களையும் அனுகூலங்களையும் விளக்குவார். ● PLC தொகுதியொன்றின் பிரதான அலகை குற்றி வரிப்படம் மூலம் காட்டுவார். ● PLCகளில் தரவு குறிக்கப்படும் விதங்களைக் குறிப்பிடுவார். 	14

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>3.9 வானொலி ஊடுகடத்தல் தொகுதியில் மின்காந்த சமிக்ஞையைப் பயன்படுத்துவது பற்றி விசாரித்தறிவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● மின் காந்த அலைகள் பற்றிய எண்ணக்கரு ● வானொலி ஊடுகடத்தல் (radio transmission) <ul style="list-style-type: none"> ● செலுத்தி (transmitor) ● வாங்கி (receiver) ● மட்டிசைப்பு பற்றிய எண்ணக்கரு ● வீச்சு மட்டிசைப்பு (Amplitude modulation)(AM) ● மீடிறன் மட்டிசைப்பு (Frequency modulation)(FM) ● இலக்கச் சமிக்ஞை மூலம் செய்யப்படும் வீச்சு மட்டிசைப்பும் மீடிறன் மட்டிசைப்பும் 	<ul style="list-style-type: none"> ● மின்காந்த அலையொன்றின் கூறுகளையும், அவற்றின் சார்பளவிலான திசைகளையும் குறிப்பிடுவார். ● வானொலி ஊடுகடத்தல் தொகுதியொன்றின் குற்றிவரிப்படத்தை வரைவார். ● உயர் மீடிறன் ஊடுகடத்தல் வழிகளில் நிகழும் மின் காந்தக் கதிர்ப்பை (electro-magnetic radiation) எளிமையாக விளக்குவார். ● மட்டிசைத்தலின் முக்கியத்தவத்தை விளக்குவார். ● ஒப்புளிச் சமிக்ஞையொன்றினால் மட்டிசைக்கப்பட்ட வீச்சு மட்டிசைப்பு சமிக்ஞையொன்றினதும் மீடிறன் மட்டிசைப்புச் சமிக்ஞையொன்றினதும் அலை வடிவங்களை வரைவார். ● இலக்கச் சமிக்ஞையொன்றினால் மட்டிசைக்கப்பட்ட வீச்சு மட்டிசைப்பு சமிக்ஞையொன்றினதும் மீடிறன் மட்டிசைப்புச் சமிக்ஞையொன்றினதும் அலை வடிவங்களை வரைவார். 	06
	<p>3.10 செயற்றிட்டமொன்றாக செயல்படக்கூடிய சுற்றொன்றை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● அச்சிடப்பட்ட சுற்றுப் பலகை (printed circuit board) ● ஒருங்கிணைந்த சுற்று (IC) ● செலுத்தி (transmitters) ● வாங்கி (receiver) ● குழுக்குறிவிளக்கி (Decoders) 	<ul style="list-style-type: none"> ● அச்சிடப்பட்ட சுற்றுப்பலகைமீது பல்வேறு ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்களையும் சந்யையில் விலைக்கு வாங்கக்கூடிய சுற்றுப்பாகங்களையும் பயன்படுத்தி பல்வேறு தேவைகளுக்கான செயற்றிட்டமொன்றாக செயல்படக்கூடிய சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்ப்பார். 	02

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
4.0 பல்வேறு வேலைகளுக்காக பாய்மப் பொறிகளைப் பயன்படுத்தும் ஆற்றலை விசாரித்தறிவார்.	4.1 பாய்மப் பொறிகளின் பயன்பாட்டை விசாரித்தறிவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● பாய்ம பொறிகள் (machinery associated with fluids) <ul style="list-style-type: none"> ● அறிமுகம் <ul style="list-style-type: none"> ● வாயு (pneumatic) ● நீரியல் (hydraulic) ● பாய்மங்களின் பயன்பாடு <ul style="list-style-type: none"> ● சக்தி ஊடுகடத்தல் (energy transmission) ● சக்திப் பிறப்பாக்கம் (energy generation) <ul style="list-style-type: none"> ● காற்றோட்டம் (ventilation) ● அதிர்ச்சியறிஞ்சல் (shock absorbing) ● உராய்வை இழிவாக்கல் ● பாய்ம பொறிகளின் பிரதான பாகங்களின் தொழில்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● பம்பி (pumps) ● நெருக்கி (compressors) ● சுழலி (turbines) 	<ul style="list-style-type: none"> ● பாய்மங்களின் தொழினுட்ப பயன்பாடுகளை பட்டியலப்படுத்துவார். ● பாய்மப் பொறிகளின் பிரதான துணைப்பாகங்களின் தொழிற்பாடுகளை விளக்குவார். 	04
	4.2 வேலைக்குப் பொருத்தமான பம்பியைத் தெரிவு செய்து கொள்ளும் ஆற்றலைக் காட்சிப்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● பம்பி/நெருக்கி வகைகள், மற்றும் தொழிற்பாடுகளும், அவற்றின் பயன்பாடும் <ul style="list-style-type: none"> ● நிகர்மாற்று (reciprocating) <ul style="list-style-type: none"> ● ஆடுதண்டு வகை (piston type) ● மென்றகடு வகை (diaphragm type) ● சுழல் வகை (rotary type) <ul style="list-style-type: none"> ● திருகு வகை (screw type) ● கீலம் / தட்டை வகை (vane type) 	<ul style="list-style-type: none"> ● தொழிற்துறையிலே பயன்படுத்துகின்ற பம்பிகளையும் / நொருக்கிகளையும் தொழிற்பாட்டிற்கு அமைய வேறுபடுத்திக் காட்டுவார். ● நொருக்கி / பம்பி வகைகளை குறுக்கு வெட்டுப்படத்தின் துணையுடன் வேறுபடுத்தி இனங்கண்டு கொள்வார். ● பாய்ம நொருக்கி வேலைகளுக்குப் பொருத்தமான நொருக்கல் வகைகளை தெரிவு செய்து கொள்வார். 	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>4.3 வலு ஊடுகடத்தல் செயற்பாட்டிற்காக சுழலியைப் பயன்படுத்தும் சாத்தியப்பாட்டை விசாரித்தறிவார்.</p>	<p>நீரியல் வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதி (hydraulic power transmission)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● அறிமுகம் ● பிரயோகங்கள் ● துணைக்கூறுகளும் தொழில்களும் ● வாயு வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதிகள் <ul style="list-style-type: none"> ● அறிமுகம் ● பிரயோகங்கள் ● துணைக்கூறுகளும் தொழில்களும் ● நீரியல் / பாய்ம வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதிகளின் வால்வுகள் (valve) <ul style="list-style-type: none"> ● வால்வு வகைகளும் அவற்றின் தொழில்களும் <ul style="list-style-type: none"> - 2/2 திசைக் கட்டுப்பாட்டு வால்வு (directional control valve) - 3/2 திசைக் கட்டுப்பாட்டு வால்வு - 5/2 திசைக் கட்டுப்பாட்டு வால்வு ● ஆடுதண்டு வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> - தனிச்செயற்பாடு (single action) - இரட்டை செயற்பாடு(double action) 	<p>நீரியல் மற்றும் வாயு வலு ஊடுகடத்தலின் பிரயோகங்களைக் பட்டியல்படுத்துவார்.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● நீரியல் மற்றும் வாயு வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளின் அனுகூல பிரதிகூலங்களை மற்றைய வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளுடன் ஒப்பீட்டு முறையில் விளக்குவார். ● பாய்ம வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியொன்றிலுள்ள பிரதான துணைக்கூறுகளின் செயற்பாடுகளை விவரிப்பார். ● பாய்ம வலு ஊடுகடத்தலில் வால்வுகளால் (valves) செய்யப்படும் வேலைகளைக் குறிப்பிடுவார். ● ஆடுதண்டு வகைக்கேற்ப பொருத்தமான வால்வுகளைத் தெரிவுசெய்வார். ● ஆடுதண்டில் எதிர்பார்க்கின்ற தொழிற்பாட்டிற்கு ஏற்ப பொருத்தமான வால்வை தெரிவு செய்து கொள்வார். ● வால்வைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளை வேறுபடுத்தி இனங்கண்டு கொள்வார். 	12
	<p>4.4 பாய்ம நெருக்கல் செயலின்போது பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை உறுதிப்படுத்துவார்.</p>	<p>பாதுகாப்பு வால்வு (safty valves)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● வாயு நெருக்கல் தொட்டிகளில் ● ஆவி நெருக்கல் தொட்டிகளில் ● அழுக்க அடுப்புகளில் (pressure cooker) ● குளிரேற்றுகளில் மிகைச்சுமை தொடரறுகருவி (over load cut out) மற்றும் உயர் அழுக்க தொடரறுகருவி (high pressure cut out) 	<ul style="list-style-type: none"> ● நெருக்கல் பாய்மப் பயன்பாட்டின்போது விபத்து ஏற்படத்தக்க விதம் பற்றிக் கேட்டறிவார். ● நெருக்கல் பாய்மப் பயன்பாட்டின்போது விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக் கொள்வதற்கு பயன்படுத்தியுள்ள உத்திகளைப் பெயரிடுவார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>4.5 அன்றாடம் எதிர்கொள்ளும் வேலைகளுக்கு வென்-சூறித் தொழிற்பாட்டைப் பயன்படுத்தும் சாத்தியப் பாட்டை விசாரித்தறிவார்.</p> <p>4.6 குளிரேற்றல் செயற்பாட்டிற்கு பாய்ம நெருக்கலைப் பயன்படுத்தும் விதம் பற்றி விசாரித்தறிவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● பாய்ம அழுக்க தொகுதிகளில் அழுக்கத்தை விடுவிக்கும் வால்வ (pressure relief valve) ● உபகரணங்களின் பாதுகாப்புக் காரணி (safety factor) ● வென்சூறித் தொழிற்பாடும் பயன்படும் உபகரணங்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● சிவிறல் கருவி (spray gun) ● காபன்சேர் கருவி (carburettor) ● சிவிறல் கைப்பம்பி (hand sprayer) ● வாயு நெருக்கல் குளிரேற்றியொன்றின் தொழிற்பாடு ● குளிரேற்றியின் குளிர்த்தல் தொகுதி ● பிரதான பாகங்களும் அவற்றின் செயற்பாடுகளும் ● நெருக்கிகள் (compressors) 	<ul style="list-style-type: none"> ● நெருக்கல் பாய்மப் பயன்பாட்டின்போது உரிய பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைப் பின்பற்றுவார். ● பாய்மப் பொறிகளைப் பயன்படுத்தும்போது பாதுகாப்பு எல்லையை மீறாதிருப்பதற்கான வழிகளை மேற்கொள்வார். ● சிவிறியின் செயற்பாட்டை விளக்குவார். ● வென்சூறிச் செயலின் வேறும் பிரயோகங்களை விசாரித்தறிவார். ● வென்சூறிச் செயல் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள எளிய உபகரணங்களைச் செயற்பாடுத்துவார். ● வாயு நெருக்கல் குளிரேற்றியின் குளிர்த்தல் தொகுதியின் பிரதான பாகங்களைப் பெயரிடுவார். ● குளிர்த்தல் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார். 	<p>03</p> <p>06</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
<p>5.0 நிலஅளவை மற்றும் மட்டம் காணல் பற்றிய கோட்பாடுகளை கேட்டறிவார்.</p>	<p>5.1 நில அளவையின் கோட்பாடுகளை (principles of surveying) விளக்குவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● நில அளவை வரைவிலக்கணம் ● நிலத்தின் மீது அமைந்துள்ள பொருட்களின் சார்பான அமைவு (relative position). ● பெரிய நிலப்பரப்பொன்றிலிருந்து சிறிய நிலப்பரப்பு வரை அளக்கும் கோட்பாடு (work from whole to part principle) ● நிலத்தின் மீது காணப்படுகின்ற குறிப்பிட்ட இரு இடங்கள் சார்பாக பிறிதொரு இடத்தின் அமைவைக் காட்டும் கோட்பாடு <ol style="list-style-type: none"> 1. இரு தூர அளவுகள் மூலம் (by two distances) 2. ஒரு தூர அளவினாலும் அடைகோணத்தினாலும் (by a distance and an angle) 3. இரு கோணங்கள் மூலம் (by two angles) 4. செங்குத்துத் தூரம் மூலம் (by the perpendicular distance) ● பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களுக்கேற்ப, நில அளவைகளை வகைப்படுத்தல். <ul style="list-style-type: none"> - சங்கிலி அளவை (chain surveying) - தியோடலைட் அளவை (theodolite surveying) 	<ul style="list-style-type: none"> ● நில அளவையை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார். ● பாடசாலைத் தோட்டத்தின் ஒரு பகுதியின் மீது அமையும் புவி இயல்புகளின் (கட்டடம், பாதை போன்றன) அண்ணளவான அமைப்பைக் காட்டக்கூடிய தள வரைபடத்தை வரைவார். ● முழுப்பரப்பொன்றிலிருந்து ஒரு பகுதி வரை அளக்கும் கோட்பாடுகளின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார். ● ஏதாவது ஒரு இடத்தின் சார்பளவு அமைவை வரைபு முறையில் காட்டுவார். 	<p>06</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>5.2 நில அளவையின் போது பயன்படுத்தப்படுகின்ற பல் வேறு அளவீடு வகைகளை (Types of measurements) யும் அதற்காகப் பயன்படுத்துகின்ற நில அளவை உபகரணங்களையும் (Surveying instruments) பெயரிடுவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● நேர் கோட்டு அளவீடு (linear measurements) <ul style="list-style-type: none"> - கிடைத்தூரம் (horizontal distance) - நிலைக்குத்து தூரம் (vertical distance) - சாய்வுத் தூரம் (slope distance) ● நேர்கோட்டு அளவீட்டு முறைகள் (linear measurements) <ul style="list-style-type: none"> - நேரடி அளவைமுறைகள் (direct measurements) - திரிகோணகணித முறை (trigonometry method) - இலத்திரனியல் முறை (electronic method) ● நீளத்தை அளக்கும் உபகரணங்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● அளக்கும் நாடா (measuring tape) ● சங்கிலி (chain) ● இலத்திரனியல் தூரமானி (electronic distance meter) ● கோண அளத்தல் (angular measurements) <ul style="list-style-type: none"> ● கிடைத்தளக் கோணங்கள் (vertical angles) ● ஏற்றக் கோணங்கள் (angle of elevation) ● இறக்கக் கோணங்கள் (angle of depression) 	<ul style="list-style-type: none"> ● அளவையின் இயல்பிற்கேற்ப பொருத்தமான அளக்கும் உபகரணங்களைப் பெயரிடுவார். ● கிடை மற்றும் நிலைக்குத்து தளங்களின் கோணங்களைப் பயன்படுத்தி, நதியொன்றின் அகலத்தையும் மரமொன்றில் உயரத்தையும் கணிப்பிடுவார். ● நீளத்தையும் கோணங்களையும் அளவிடும்போது ஏற்படும் வழுக்களை விவரிப்பார். ● ஏதாவது அளவை செயற்பாடுகளின்போது ஏற்படக்கூடிய வழுக்களை இழிவளவாக்குவதற்கு பயன்படுத்தக்கூடிய முன்னேற்பாடுகளை விவரிப்பார். 	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> ● நிலைக்குத்துத்தளக் கோணங்கள் (horizontal angles) ● அகக்கோணங்கள் (included angles) ● புறக்கோணங்கள் (deflection angles) ● திசைகோள் (bearings) ● கோணங்களை அளவிடும் உபகரணங்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● சாய்வு மானி (clinometer) ● அரியத் திசைகாட்டி (prismatic compass) ● தியோடலைற்று (theodolite) ● அளவீடுகளைப் பெறும் போது ஏற்படக்கூடிய வழுக்கள் (errors) <ul style="list-style-type: none"> ● உபகரணங்களின் வழு (instrumental errors) ● அளவீட்டாளரின் வழு (personal errors) ● சுற்றாடல் வழு (natural errors) ● வழுக்களை இழிவளவாக்குவதற்கு பயன்படுத்தும் வழிமுறைககள் <ul style="list-style-type: none"> - படிபார்த்தல் (calibration) - உபகரணத்தை உரிய நிலையில் மட்டும் பயன்படுத்தல் - சரிபார்த்தல் கோட்டை பயன்படுத்தல் - தரவுகளை பதிவதற்கு முன் மீண்டும் ஒரு முறை சரிபார்த்தல் - பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட அளவீட்டை தரப்படுத்தல் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி சரிசெய்தல் 		

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	5.3 சங்கிலி அளவை முறையைப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● சங்கிலி அளவிடலின் அடிப்படைக் கோட்பாடுகளும் அறிமுகமும் <ul style="list-style-type: none"> - முக்கோண முறை (triangulation) ● சங்கிலி அளவை பயன்படுத்தக்கூடிய சந்தர்ப்பமும் பயன்படுத்த முடியாத சந்தர்ப்பமும் ● சங்கிலி அளவையில் பயன்படுத்தப்படும் சொற்கள் / பதங்கள் <ul style="list-style-type: none"> - அடிப்படைக் கோடு (base line) - பிரதான அளவீட்டு இடம் (main survey stations) - பிரதான அளவீட்டுக் கோடு (main survey lines) - செவ்வை பார்த்தல் கோடு / சரிபார்த்தல் (check lines) - முறையாக அமைக்கப்பட்ட முக்கோணம் (well conditioned triangles) - செங்குத்தான குத்தளவு (perpendicular offsets) - சரிவான குத்தளவு (oblique offsets) ● சங்கிலி அளவிடலின் போது பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள் <ul style="list-style-type: none"> - 50 m அளக்கும் நாடா - 20 m அளக்கும் நாடா - வரிசைப்படுத்தல் கோல்கள் (surveying poles) - ஆப்பு / மரமுலைகள் (pegs) - தட்டுப் பொல்லு (mallet) 	<ul style="list-style-type: none"> ● சங்கிலி அளவீட்டில் காணியை பல முக்கோணிகளுக்கு பிரித்துக் கொள்ளும் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார். ● சங்கிலி அளவீட்டின் போது பின்பற்ற வேண்டிய படிமுறையை ஒழுங்கு முறைப்படி விபரிப்பார். ● சங்கிலி அளவீட்டைப் பயன்படுத்தி சிறிய நிலப்பகுதியொன்றை அளந்து அதன் திட்டப்படத்தை ஒழுங்கு செய்வார். 	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	5.4 மட்டங்காணல் (Levelling) தொடர்பான அடிப்படை விடயங்களைத் நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● சங்கிலி அளவையின் படிமுறை - அளவிடும் பிரதேசத் தைப் பரிசோதித்தல் - பரசீலனை அட்டவணையை ஒழுங்கு செய்தல் - அடிப்படைக் கோடு, அளவீட்டு இடம் மற்றும் செவ்வை பார்க்கும் கோட்டிக்குப் பொருத்தமான இடத்தைத் தெரிவு செய்தல் - அளவீட்டு இடங்களை நிலத்தின் மீது அடையாளமிடல் - அளவிடும் கோடுகிளன் நீளத்தை அளத்தல் - பல்வேறு புவி இயல்புகளுக்கு சரிவான குத்தளவு வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளல் - (எல்லை, நிர்மாணிப்புக்கள், ஆறு போன்ற) - களப் பதிவேட்டில் அளவீடுகளைக் குறித்துக் கொள்ளல் - பொருத்தமான அளவிடையை தெரிவு செய்து, நிள திட்டப்படத்தைத் தயாரித்தல் 	<ul style="list-style-type: none"> ● மட்டங்காணல் என்பதனை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார். ● நிலத்தின் உயரம் தொடர்பான அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களை விவரிப்பார். 	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> ● நிலத்தின் உயரத்தை வரைபு மூலம் காட்டுகின்ற முறைகள் <ul style="list-style-type: none"> - சமவயரக் கோட்டுப்படம் (contour map) - நெடுக்கு வெட்டுப்படம் (longitudinal section) - குறுக்கு வெட்டு (cross Section) - முக்கிய புள்ளிகளின் இட உயரம் (spot height) ● மட்டங்காணல் கோட்பாடு ● மட்டங்காணலுக்குத் தேவையான உபகரணங்களும் அவற்றின் பாகங்களும் <ul style="list-style-type: none"> - மட்டங்காணும் உபகரணம் (leveling instrument) (தொலைகாட்டி - telescope, புள்ளடி மயிர் - cross hairs, மட்டக்குமிழ் - level bubble, பாதத்திருகு - foot screws) - முக்காலி (tripod) - மட்டக்கோல் (leveling staff) - அளக்கும் நாடா (measuring tape) ● மட்டங்காணலின்போது பயன்படுத்தப்படுகின்ற சொற்கள் <ul style="list-style-type: none"> - மட்டத்தளம் (level surface) - சராசரி கடல் மட்டம் (mean sea level) - கிடைத்தளம் (horizontal plane) - நிலைக்குத்துக் தளம் (vertical plane) - ஒடுக்கிய மட்டம் (reduced level) - பீடக்குறிகள் (bench marks) - தற்காலிக பீடக்குறிகள் (temporary bench marks) 	<ul style="list-style-type: none"> ● நிர்மாண வேலைகளின்போது நிலத்தின் உயரம் தொடர்பான அளவீடுகள் பயன்படுத்த வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார். 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>5.5 குறுகிய பாதைப்பகுதி யொன்றின் நெடுக்கு வெட்டொன்றை ஒழுங்குபடுத்துவதற்கு மட்டம் காணல் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - நேர் வரிசையாக்கல் (line of collimation) - தொலைகாட்டியின் அச்சு (axis of the telescope) - குமிழ்க்குழாயின் அச்சு (axis of the tube bubble) - முன்பார்வை (fore sight) - பின் பார்வை (back sight), - இடைப் பார்வை (intermediate sight) - மாறும் புள்ளி (changing point) - உபகரணத்தின் உயரம் (height of the instrument) - குவியச் செய்தல் (focusing) - மட்டப் பக்கம் (level page) - மட்ட நிலையம் (level station) - எழுப்பம் (rise) - வீழ்ச்சி (fall) <ul style="list-style-type: none"> ● மட்டங்காண வேண்டிய புள்ளியை இனங்காணல் ● உபகரணத்தை வைப்பதற்கான இடத்தை தெரிவு செய்தல் ● தற்காலிகமாக சீர் செய்தல் (temporary adjustments) <ul style="list-style-type: none"> - உபகரணத்தை நிலைப்படுத்தல் (setting the instrument) - உபகரணத்தை மட்டமாக்கல் (leveling the instrument) ● இனங்கண்ட புள்ளியின்மீது மட்டகோலை 	<ul style="list-style-type: none"> ● குறுகிய பாதை பகுதியொன்றின் நெடுக்கு வெட்டை வரைவதற்கு வாசிப்பையும் அளவீட்டையும் பெறுவார். ● பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட அளவீட்டைக் குறிப்பதற்கு மட்டங்காணல் பக்கமொன்றைத் தயார்செய்வார். ● குறுகிய பாதைப் பகுதியின் நெடுக்கு வெட்டை வரைபுத் தாளில் காட்டுவார். 	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	5.6 தியோடலைற்று அளவீடு தலின் (theodolite traversing) கோட்பாடுகளை விசாரித்தறிவார்.	<p>நிலைகுத்தாக வைத்தல்</p> <ul style="list-style-type: none"> ● அளவீட்டை வாசித்தலும் குறித்தலும் (reading and recording) ● கணிப்பிடல் (calculation) <ul style="list-style-type: none"> - எழுப்பம் வீழ்ச்சி முறை (rise and fall method) ● கணிப்பிடுவதற்கு நியதிகளைப் பயன்படுத்தல் ● நெடுக்குவெட்டை (longitudinal section) வரைதல் <ul style="list-style-type: none"> ● தியோடலைற்று பகுதிகளை அறிந்து கொள்ளல் ● தியோடலைற்றுப் போகு (theodolite traversing) <ul style="list-style-type: none"> - திறந்த போகு (open traverse) - மூடிய போகு (closed traverse) ● தியோடலைற்றொன்றின் பயன்பாடு <ul style="list-style-type: none"> - கிடைத்தளம் (horizontal plane) - நிலைகுத்துத்தளம் (vertical plane) ● தியோடலைற்று அளவீட்டின் போது பயன்படுத்தும் சொற்கள் <ul style="list-style-type: none"> - கிடை அச்சு (horizontal axis) - நிலைகுத்துக் அச்சு (vertical axis) - சமாந்திரக் கோடு (line of collimation) - தொலைக்காட்டியின் அச்சு (axis of the telescope) - குமிழ்க் குழாய் (tube bubble) 	<ul style="list-style-type: none"> ● நில அளவையின் போது போகுகளின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார். ● தியோடலைற்றின் செயற்பாட்டை விபரிப்பார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	<p>5.7 தியோடலைற்றை அளவிடுதல் (Theodolite surveying) துறையில் பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - கிடைகோணம் (horizontal angles) - நிலைகுத்துக் கோணம் (vertical angles) - மையப்படுத்தல் (centering) - தொலைகாட்டியை கடக்கை செய்தல் (transiting) - மட்டமாக்கல் (leveling) - களப்பதிவேடு (field book) • தேவையான பொருட்கள் <ul style="list-style-type: none"> - தியோடலைற்று - முக்காலி (tripod) - மட்டக்கோல் (surveying poles) - 50m அளக்கும் நாடா - 20m அளக்கும் நாடா • ஆப்பு / மரமுலைகள் (pegs) • வரைதல் உபகரணங்கள் (drawing instruments) <p>• தியோடலைற்றின் மூலம் ஒரு அளவிடும் நிலையத்தை மட்டும் பயன்படுத்தி மிகச் சிறிய செங்கோண எல்லையையுடைய காணிப் பகுதியொன்றின் நிலதிட்டப் படத்தைத் தயார்செய்தல்</p> <ul style="list-style-type: none"> - அளவிடும் பிரதேசத்தைப் பரிசோதித்தல் - பரிசீலனை அட்டவணையைத் தயாரித்தல் - அளவீடு செய்வதற்குப் பொருத்தமான இடத்தைத் தெரிவு செய்வதுடன் 	<ul style="list-style-type: none"> • தியோடலைற்றைப் பயன்படுத்தி செங்கோண எல்லைகளைக் கொண்ட சிறிய காணிப் பகுதியின் எல்லைக்காக உபகரணத்திலிருந்து திசைகோள், மற்றும் தூரம் பற்றிய வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்வார். • அவ் வாசிப்பைப் பயன்படுத்தி, காணியின் நில கிடைப்படத்தை அளவிடைக்கு வரைவார். 	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<p>அதை நிலத்தின் மீது குறித்தல்</p> <ul style="list-style-type: none"> - உபகரணத்தை அளவீட்டு நிலையத்தில் வைத்து மட்டமாக்கிக் கொள்ளல் - உபகரணத்தின் கிடைக்கோணம் 00°00'00" ஆக வடக்கு திசைக்கு சரிசெய்தல் - புவி இயல்பிற்கு அமைய வாசிப்பை (திசைகோளையும் அளவிடும் நிலையத்திலிருந்து தூரம்) எடுத்தல் - வாசிப்பைக் குறித்தல் - நில கிடைப்படத்தைத் தயார்செய்தல் 		

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
6.0 வீட்டு நீர்வழங்கல் மற்றும் கழிவு முகாமைத்துவம் பற்றிய கற்றலில் ஈடுபடுவார்.	6.1 வரையறைப்பட்ட நீர் வளத்தின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> • நீர் வட்டம் • நீரின் வரையறைப்பட்ட அளவு <ul style="list-style-type: none"> • நன்னீர் - நிலக்கீழ் நீர், கிளசியர், ஐஸ் மலை, சதுப்பு நிலம், ஏரிகள் மற்றும் ஏனைய நீர் மூல முதல்கள் - 3% • உவர் நீர் - சமுத்திரம் - 97% 	<ul style="list-style-type: none"> • நீர் வட்டத்தின் பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார். • நீர்ப் பரம்பலை விவரிப்பார். 	02
	6.2 நீரைப் சுத்திகரித்து விநியோகிக்கும் முறையை விவரிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> • நீர் சுத்திகரிப்பதன் முக்கியத்துவம் • நீர் சுத்திகரிக்கும் படிமுறை <ul style="list-style-type: none"> • காற்றூட்டல் (aeration) • திரளச் செய்தலும் படியச் செய்தலும் (flocculation & sedimentation) • வடிகட்டல் (filtration) • நச்சு நீக்கல் (desinfection) • நீரை விநியோகித்தலில் செல்வாக்க செலுத்தும் காரணிகள் <ul style="list-style-type: none"> • வழங்கள் அழுக்கம் (supply pressure) • நீர் நிரல் (water head) • உறிஞ்சல் நிரல் (suction head) • நிலை ஏற்ற நிரல் (elevation head) • வேக நிரல் (velocity head) • புவியீர்ப்பு பாய்ச்சல் (gravity flow) • பாய்ச்சுதல் (pumping) • அழுக்கப்பம்பி (pressure pumps) 	<ul style="list-style-type: none"> • இயற்கை, செயற்கை முறைகள் மற்றும் நிகழ்வுகளின் மூலம் நீர் சுத்திகரித்தல் நடைபெறும் முறையை விவரிப்பார். • இரு நிலையங்களிடையே நீர் வளங்களின் போது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை தர்க்கரீதியான முறையில் விவரிப்பார். 	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	6.3 வீட்டு நீர் வழங்கல் தொகுதியொன்றை பாகமொன்றைத் திட்டமிட்டு அமைப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> • வீட்டு நீர் வழங்கல் தொகுதியின் பாகங்களும் அவற்றின் தொழில்களும் • சேவை குழாய் (service main) • களஞ்சியத் தாங்கி (storage tank) • குழாய்களும் துணைப் பாகங்களும் (pipe & fittings) • திருகுபிடிக்களும் வால்வுகளும் (taps & valves) • சுகாதார நிலைப்படுத்திகளும் / பொருத்திகளும் (sanitary fixtures) • பம்பி வகை (pumps) • குழாய் இணைப்பு முறை (pipe joints) 	<ul style="list-style-type: none"> • வீட்டு நீர்வழங்கல் தொகுதியொன்றிற்கு தேவையான நீர்குழாய் துணைப் பாகங்களைப் பெயரிடுவார். • வீட்டு நீர்வழங்கல் தொகுதியொன்றைத் / பகுதியொன்றை திட்டமிடுவார். • வீட்டு நீர்வழங்கல் தொகுதியொன்றை / பகுதியொன்றை ஸ்தாபிப்பார். • மாதிரி குழியலறையொன்றில் சாதனங்களை பொருத்த வேண்டிய முறையை வரிப்படத்தின் மூலம் காட்டுவார். • வீட்டுப் பம்பி முறைகளை வரிப்படங்கள் மூலம் விவரிப்பார். 	14
	6.4 வீட்டுக் கழிவுகளை வகைப்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> • வீட்டு கழிவுகள் உருவாகும் முறை • வீட்டுக் கழிவுகளை வகைப்படுத்தல் • நீர்ப்பாங்கான கழிவுகள் (water borne waste) • திண்மக் கழிவுகள் (solid waste) 	<ul style="list-style-type: none"> • கழிவுகள் உருவாகும் முறைகளை அட்டவணைப்படுத்தி அதற்கேற்ப கழிவுகளை வகைப்படுத்துவார். 	03
	6.5 கழிவுகளை முகாமைத்துவம் செய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • திண்மக் கழிவு முகாமைத்துவம் • எரித்தல் • மீள்சுழற்சிப்படுத்தல் • மீள்பயன்படுத்தல் • பிரித்தழிவுச் செய்தல் <ul style="list-style-type: none"> • கூட்டெரு தயாரித்தல் • உயிர்வாயு உற்பத்தி செய்தல் • நீர்ப்பாங்கான கழிவு முகாமைத்துவம் • விரயமாகும் நீர் (Waste water) • கழிவு நீர் (foul water) 	<ul style="list-style-type: none"> • கழிவு வகைகளுக்கு ஏற்ப வெளியேற்றல் முறைகளை விவரிப்பார். • பாடசாலை சூழலில் கழிவுகள் உரிய முறையில் வெளியேற்றும் முறைகளை நடைமுறைப்படுத்துவார். • விரயமாகும் நீரையும் கழிவுநீரையும் வெளியேற்றும் தொகுதியொன்றை வரிப்படத்தின் மூலம் காட்டுவார். 	12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> ● புவியீர்ப்பு பாய்ச்சல் (gravity flow) மூலம் வெளியேற்றல் ● வடிகால் குழாய் தொகுதியொன்றின் பாகங்களும் அவற்றின் முக்கியத்துவமும் ● வடிகால் குழாய் வகை ● படித்திறன் (gradient) ● நீர்ப்பொறி (traps) ● கான்குழி (gully) ● ஆட்பிலம் (man hole) ● அதர்க்குழாய் (vent pipes) ● கழிவகற்றலுக்கான பரிகாரமிடல் ● அழுக்குத்தொட்டி (septic tank) ● உறிஞ்சும் / ஊறவைக்கும் குழி (soakage pit) ● வடிகால் தொகுதி அமைப்பு (drainage systems) <ul style="list-style-type: none"> ● ஒற்றைக்குழாய் (single stack) ● இரட்டைக்குழாய் (double stack) ● கழிகான் தொகுதி (sewerage system) ● ஒன்று சேர்ந்த கழிவுக் குழாய்த் தொகுதி (combined) ● வேறுபடுத்தப்பட்ட கழிவுக் குழாய்த் தொகுதி (separate) 		

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
<p>7.0 கட்டிட திட்டத்திற்கு அமைய நியம அளக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி அளவைச் சிட்டைகளைத் தயாரித்துக் கிரயத்தைக் கணிப்பிடுவார்.</p>	<p>7.1 திட்டப் படத்திற்கு ஏற்ப நியம அளக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி அளவைச் சிட்டையொன்றைத் தயாரிப்பார்.</p> <p>7.2 அளவைச் சிட்டைக்கு ஏற்ப அலகு விலையைக் கணிப்பார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● நியம அளவை முறை பயன்பாட்டின் முக்கியத்துவம் ● நியம அளவை முறை - SLS 573 ● கணிய அளவீட்டாளர் பயன்படுத்தும் ஆவணங்கள் <ul style="list-style-type: none"> - திட்டப்படம் (plans) - பிரசினத்தாள் (query sheet) - பவேலை ஒழுங்குபடுத்தல் (schedules) - அளவீட்டுத்தாள் (measurement sheet) - அளவெடுத்தல் தாள் (taking off sheet) - சுருக்கத்தாள் (abstract sheet) - அளவுச்சிட்டை (BOQ) ● கட்டடமொன்றின் தெரிவு செய்யப்பட்ட பகுதியொன்றிற்கான அளவை சிட்டையொன்றைத் தயாரித்தல் ● கட்டடமொன்றில் தெரிவு செய்யப்பட்ட பகுதியொன்று (உதாரணம் சுவர் (செங்கல் வேலை) தறை போன்றன) இவற்றிற்கான முழு செலவுகளும் உள்ளக்கிய விலையைக் (all in rate) கணித்தல். <ul style="list-style-type: none"> - மூலப்பொருள் (material) - கூலி (labour) - இயந்திராதிகள் (machinery) - இலாபமும் மேந்தலைச் செலவும் (overheads and profits) 	<ul style="list-style-type: none"> ● கணிய அளவீட்டாளர் ஒருவருக்குத் தேவையான ஆவணங்களைப் பெயரிடுவார். ● கட்டடமொன்றில் தெரிவுசெய்யப்பட்ட பகுதிக்கான நியம அளக்கும் முறையைப் பின்பற்றி அளவுகளை கணிப்பார். ● அளவுகளை கணக்கிட்டு வேலை தொகுதிக்கான சிட்டைகளைத் தயாரிப்பார். ● ஒரு அலகிற்கான விலை அடங்கிய பகுதியை விவரிப்பார். ● கட்டடத்தில் தெரிவு செய்யப்பட்ட பகுதியின் முக்கிய வேலை பகுதிக்கான ஒர் அலகின் விலையைக் கணிப்பார். 	<p>12</p> <p>14</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
<p>8.0 உற்பத்தி மற்றும் வணிக விருத்திக்குத் தேவையான திறன்களை விருத்தி செய்து கொள்வார்.</p>	<p>8.1 வணிக சந்தர்ப்பங்களை நுணுகியாய்வார்.</p> <p>8.2 வணிகச் செயன்முறை மற்றும் வணிக மேம்பாட்டுக்குத் தேவையான கருவிகள் பற்றி விசாரித்துப் பார்ப்பார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • முயற்சியாண்மை <ul style="list-style-type: none"> • அறிமுகம் • முயற்சியாண்மையாளரின் சிறப்பியல்புகள் <ul style="list-style-type: none"> • நிருவாகத்திறன்கள் <ul style="list-style-type: none"> • திட்டமிடல் • ஒழுங்கு செய்தல் • கட்டுப்படுத்தல் (Regulation) • மதிப்பீடுதல் • ஆளுமைத்திறன்களாச <ul style="list-style-type: none"> • அபாய (risk)முகாமை • வணிகச் சந்தர்ப்பங்களை இனங்கணல் • ஆக்க இயல்பு / புதுமைப்பாடு (creativity/ innovation) • முயற்சியாண்மைச் செயற்பாடுகள் <ul style="list-style-type: none"> • பண்டங்கள் • சேவைகள் • சந்தைத் திசை முகப்படுத்தலும் பண்டத் திசை முகப்படுத்தலும் • வணிக சந்தர்ப்பங்கள் <ul style="list-style-type: none"> • அறிமுகம் • இனங்காணல் முறைகள் <ul style="list-style-type: none"> • சந்தை அளவாய்வு • 'பபசச' (SWOT) பகுப்பாய்வு • வணிகத்திட்டத்தை விருத்தி செய்தல் (BP) <ul style="list-style-type: none"> • வணிகத்திட்டத்தின் உள்ளடக்கமும் கட்டமைப்பும் • சிற்றளவு / நடுத்தர அளவு வணிக முயற்சியொன்றுக்கான (SME) வணிகத்திட்டத்தை விருத்தி செய்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> • பெறுமான உருவாக்கத்தில் முயற்சியாண்மையாளரின் பாகத்தை விவரிப்பார். • முயற் சியாண் மைக் குத் தேவையான திறன்களையும் பண்புக் கூறுகளை விருத்தி செய்து கொள்வார். • உற்பத்தி மற்றும் சந்தைத்திசைமுகப்படுத்தல் சார்பில், முயற்சியாண்மையின் வெற்றி தோல்விகளை விவரிப்பார். • வெவ்வேறு திசைமுகப்படுத்தல்களையும் சந்தைப்படுத்தலில் அவற்றின் பலங்களையும் விவரிப்பார். <ul style="list-style-type: none"> • வணிக சந்தர்ப்பங்களின் அனுகூலங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்குரிய அடிப்படையான கருவிகளை வரையறுப்பார். • மாற்று வணிக வழிகளை இனங்காண்பதற்காக பபசச(SOWT)பகுப்பாய்வைப் பயன்படுத்துவார். • சந்தை அளவாய்வு (Survey) முறையியலை விவரிப்பார். • வணிகக்கருத்தை, சந்தைப்படுத்தக்க ஒரு முன்மொழிவாக மாற்றியமைப்பார். • வணிகச்செயற்றிட்டமொன்றின் நிதிசார்ந்த பெறுமதியைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்குரிய 	<p>04</p> <p>06</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	பாட உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	8.3 வணிக மொன்றினை நடத்துவதுடன் தொடர்புடைய அடிப்படைக் கட்டமைப்புகளை நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● சிற்றளவு வணிக முயற்சியாண்மையொன்றின் நிதிப் பகுப்பாய்வு. <ul style="list-style-type: none"> ● கழிவுகொடுத்தல் (discount) ● கிரய - பயன் பகுப்பாய்வு (benefit cost analysis) ● உணர்தன்மைப் பகுப்பாய்வு (sensitivity cost analysis) ● சிற்றளவு / நடுத்தர அளவு முயற்சியாண்மையொன்றின் அடிப்படையான முகாமைத்துவச் செயற்பாடுகள் <ul style="list-style-type: none"> ● திட்டமிடல் ● ஒழுங்கு செய்தல் ● நெறிப்படுத்தல் ● மதிப்பிடல் (evaluation) ● அடித்தளக்கட்டமைப்பு <ul style="list-style-type: none"> ● துணைச்சேவைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● நிதி/ கடன் ● நுண்ணளவு நிதி ● குத்தகை (leasing) ● வரி ● விதிமுறைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● விலைக்கட்டுப்பாடு ● தொழிலாளர் சட்டம் ● நுகர்வோர் பாதுகாப்பு ● தரக்கட்டுப்பாட்டு நியமங்களைச் சான்றுப்படுத்தல் ● ஆவணப்படுத்தல் <ul style="list-style-type: none"> ● பதிவு செய்தல் ● இறக்குமதி ஆவணங்கள் ● ஏற்றுமதி ஆவணங்கள் ● சான்றுப்படுத்தல் ● ஏற்பாட்டொழுங்கு (Logistics) <ul style="list-style-type: none"> ● போக்குவரத்து ● களஞ்சியப்படுத்தல் ● ஆராய்ச்சியும் அபிவிருத்தியும் 	<ul style="list-style-type: none"> ● விதிகளையும் தருக்கத்தையும் விவரிப்பார். ● சிற்றளவு வணிக முயற்சியாண்மைகளின் அடிப்படையான முகாமைச் செயற்பாடுகளை விவரிப்பார். ● வணிகமொன்றை நடத்துவதற்காகப்பெறத்தக்க துணைச் சேவைகளின் வகிபாகத்தை விவரிப்பார். ● விதிமுறைகளின் வகிபாகத்தையும், அவ்விதிமுறைகளுடன் இணங்குவதற்குத் தேவையான நடவடிக்கைகளையும் விவரிப்பார். ● சந்தை ஏற்பாட்டொழுங்குரிய (logistics) கிரய மற்றும் விளைதிறன் பிரச்சினைகளை விவரிப்பார். 	08