

# नैनो विज्ञान पर फाउंडेशन कार्यक्रम और तकनीकी

क्यूपी कोड: ELE/N6105

संस्करण: 1.0

एनएसक्यूएफ स्तर: 6

इलेक्ट्रॉनिक्स सेक्टर स्किल्स काउंसिल ऑफ इंडिया || 155, द्वितीय तल, ईएससी हाउस ओखला औद्योगिक क्षेत्र-  
फेज 3 नई दिल्ली- 110020 || ईमेल: [anu@essc-india.org](mailto:anu@essc-india.org)

## योग्यता पैक

### अंतर्वस्तु

ELE/N6105: नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर फाउंडेशन कार्यक्रम .....	3
संक्षिप्त कामविवरण.....	3
लागू राष्ट्रीय व्यावसायिक मानक (एनओएस) .....	3
अनिवार्य एनओएस.....	3
योग्यता पैक (QP) पैरामीटर .....	3
ELE/N6105: नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर फाउंडेशन कार्यक्रम .....	5
मूल्यांकन दिशानिर्देश और वेटेज .....	10
मूल्यांकन दिशानिर्देश .....	10
मूल्यांकन भार.....	10
परिवर्णी शब्द.....	12
शब्दकोष .....	13

## योग्यता पैक

### ELE/N6105: नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर फाउंडेशन कार्यक्रम

#### संक्षिप्त नौकरी विवरण

परिचय नैनोइलेक्ट्रॉनिक्स के विभिन्न पहलुओं से परिचित कराता है और नैनो केंद्रों में उपलब्ध अनुसंधान अवसरचना से परिचित कराता है। परिचय को एमईएमएस कैंटिलीवर, माइक्रोफ्लुइडिक्स, स्पिनट्रॉनिक्स, 2डी एमओएस2 ट्रांजिस्टर, इंटरडिजिटेटेड इलेक्ट्रोड डिवाइस, GaN एलईडी, फोटोवोल्टिक्स और नैनो-फोटोनिक्स जैसे मॉड्यूल में व्यवस्थित किया गया है।

#### व्यक्तिगत गुण

अपरिभाषित

#### लागू राष्ट्रीय व्यावसायिक मानक (एनओएस)

#### अनिवार्य एनओएस:

##### 1. [ELE/N6105: नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर फाउंडेशन कार्यक्रम](#)

#### योग्यता पैक (QP) पैरामीटर

क्षेत्र	इलेक्ट्रॉनिक्स
उप-क्षेत्र	अर्धचालक और घटक
पेशा	अनुसंधान और डिजाइन-I&A
देश	
एनएसक्यूएफ स्तर	6
क्रेडिट	2
एनसीओ/आईएससीओ/आईएसआईसी कोड के अनुरूप	
न्यूनतम शैक्षिक योग्यता और अनुभव	चौथे वर्ष की स्नातक की पढ़ाई जारी है (4 वर्षीय स्नातक ऑनर्स/रिसर्च ऑनर्स के मामले में) (प्रासंगिक क्षेत्र में इंजीनियरिंग) या एम.एससी. (संबंधित क्षेत्र में एम.एससी. के प्रथम वर्ष में अध्ययनरत)

### योग्यता पैक

स्कूल में प्रशिक्षण के लिए शिक्षा का न्यूनतम स्तर	
पूर्व-आवश्यक लाइसेंस या प्रशिक्षण	ना
नौकरी में प्रवेश की न्यूनतम आयु	साल
अंतिम बार समीक्षा की गई	ना
अगली समीक्षा तिथि	28/02/2026
एनएसक्यूसी अनुमोदन तिथि	29/09/2023
संस्करण	1.0
NQR पर संदर्भ कोड	एनजी-06-ईएच-00197-2023-वी1-ईएसएससी
एनक्यूआर संस्करण	1.0

## योग्यता पैक

### ELE/N6105: नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर फाउंडेशन कार्यक्रम

#### विवरण

परिचय नैनोइलेक्ट्रॉनिक्स के विभिन्न पहलुओं से परिचित कराता है और नैनो केंद्रों में उपलब्ध अनुसंधान अवसरचना से परिचित कराता है। परिचय को एमईएमएस कैंटिलीवर, माइक्रोफ्लुइडिक्स, स्पिनट्रॉनिक्स, 2डी एमओएस2 ट्रांजिस्टर, इंटरडिजिटेटेड इलेक्ट्रोड डिवाइस, GaN एलईडी, फोटोवोल्टिक्स और नैनो-फोटोनिक्स जैसे मॉड्यूल में व्यवस्थित किया गया है।

#### दायरा

इसका दायरा निम्नलिखित को कवर करता है:

- नैनो प्रौद्योगिकी/नैनोइलेक्ट्रॉनिक्स/अर्धचालक प्रौद्योगिकी की बुनियादी अवधारणाएँ/समझ
- नैनो प्रौद्योगिकी/नैनोइलेक्ट्रॉनिक्स में विभिन्न प्रक्रियाएँ
- नैनोसेंटर में उपलब्ध विभिन्न सुविधाओं के बारे में जागरूकता
- प्रत्येक नैनोसेंटर पर चल रही अनुसंधान गतिविधियों का अवलोकन
- उपकरण क्षमताएं और विनिर्देश
- एक अच्छा शोध प्रस्ताव कैसे प्रस्तुत करें, इस बारे में ज्ञान प्राप्त करना
- एक अच्छे शोध प्रस्ताव के परिणामस्वरूप समकक्ष-समीक्षित पत्रिकाओं में प्रकाशन और पेटेंट दाखिल करने की संभावना बढ़ सकती है
- एक शोध प्रस्ताव को संक्षिप्त रूप में सारांशित करना
- समीक्षकों और प्रतिभागियों के समक्ष प्रस्तावित शोध कार्य को प्रदर्शित करने के लिए मंच
- तकनीकी चर्चाएँ जो अनुसंधान समस्या को सुधारने में सहायक होंगी
- तकनीकी योग्यता को बढ़ाना
- व्याख्यान के दौरान सिखाई गई अवधारणाओं की समझ का आकलन

#### तत्व और प्रदर्शन मानदंड

##### सामान्य

सक्षम होने के लिए, कार्य पर कार्यरत उपयोगकर्ता/व्यक्ति को निम्नलिखित में सक्षम होना चाहिए:

- पीसी1. नैनो प्रौद्योगिकी/ नैनोइलेक्ट्रॉनिक्स की मूल अवधारणाएँ
- पीसी2. नैनोसेंटर में उपलब्ध सुविधाओं के बारे में जागरूकता
- पीसी3. प्रत्येक प्रक्रिया के लिए उपलब्ध सुविधाएँ
- पीसी4. उपलब्ध उपकरणों की क्षमताएँ
- पीसी5. एमईएमएस/एनईएमएस

## योग्यता पैक

### प्रौद्योगिकी

- पीसी6. 2D सामग्री और उपकरण
- पीसी7. लेज़र/ CMOS तकनीक
- पीसी8. फोटोवोल्टिक्स
- पीसी9. सिलिकॉन फोटोनिक एकीकृत सर्किट
- पीसी10. नैनो-वायरेजर्स
- पीसी11. स्पिनट्रॉनिक्स
- पीसी12. क्वांटम कम्प्यूटेशन और उपकरण
- पीसी13. तर्क और मेमोरी डिवाइस
- पीसी14. यौगिक अर्धचालक उपकरण
- पीसी15. सेंसर
- पीसी16. कंप्यूटिंग की अगली पीढ़ी

### पैकेजिंग

सक्षम होने के लिए, कार्य पर कार्यरत उपयोगकर्ता/व्यक्ति को निम्नलिखित में सक्षम होना चाहिए:

- पीसी17. पैकेजिंग अनुप्रयोग
- पीसी18. 3D एकीकरण

### पतली फिल्म जमाव

सक्षम होने के लिए, कार्य पर कार्यरत उपयोगकर्ता/व्यक्ति को निम्नलिखित में सक्षम होना चाहिए:

- पीसी19. उपकरण भौतिकी
- पीसी20. वीएलएसआई

### प्रौद्योगिकी पीसी21. अर्धचालक

### भौतिकी निरूपण

सक्षम होने के लिए, कार्य पर कार्यरत उपयोगकर्ता/व्यक्ति को निम्नलिखित में सक्षम होना चाहिए:

- पीसी22. विद्युत लक्षण वर्णन
- पीसी23. मैट्रोलोजी
- पीसी24. कंप्यूटर मेमोरी के लिए सामग्री प्रौद्योगिकियां
- पीसी25. सतह संरचना और बायोमिमेटिक्स

### सुरक्षा

सक्षम होने के लिए, कार्य पर कार्यरत उपयोगकर्ता/व्यक्ति को निम्नलिखित में सक्षम होना चाहिए:

- पीसी26. सुरक्षा का परिचय

### लिथोग्राफी

सक्षम होने के लिए, कार्य पर कार्यरत उपयोगकर्ता/व्यक्ति को निम्नलिखित में सक्षम होना चाहिए:

## योग्यता पैक

पीसी27.लिथोग्राफी का परिचय

### ज्ञान और समझ (KU)

नौकरी पर कार्यरत व्यक्ति को यह जानना और समझना आवश्यक है:

- केयू1. सिस्टम डिज़ाइन मॉड्यूल और सर्किट डिज़ाइन की अवधारणाएँ
- केयू2. अर्धचालक भौतिकी, सीएमओएस ट्रांजिस्टर, डायोड, ट्रायोड, आदि।
- केयू3. हार्डवेयर विवरण भाषा (एचडीएल) जैसे वेरिलॉग, वीएचडीएल
- केयू4. एचडीएल सिमुलेशन और संश्लेषण पर मूल बातें
- केयू5. विभिन्न नैनो निर्माण प्रक्रिया के डिज़ाइन चरणों में शामिल डिज़ाइन प्रवाह
- केयू6. सर्किट डिज़ाइन, नेटवर्क विश्लेषण, एनालॉग डिज़ाइन आवश्यकता के लिए नियंत्रण सिद्धांत
- केयू7. डिज़ाइन के लिए उच्च स्तरीय भाषा जैसे C, C plus, MATLAB, COMSOL
- केयू8. अंतिम उत्पाद अनुप्रयोग, अर्थात्, वह उद्योग जिसके लिए नमूना डिज़ाइन किया गया है
- केयू9. क्लीनरूम सुरक्षा और सावधानियाँ
- केयू10. सिस्टम-ऑन-चिप (SOC) डिज़ाइन की मूल बातें
- केयू11. चिप्स और प्रोटोटाइप के संभावित अनुवाद पर समझ में सुधार करना
- केयू12. क्वांटम भौतिकी की समझ का परिचय
- केयू13. अर्धचालक प्रौद्योगिकियों के पीछे के भौतिकी की समझ में सुधार करना
- केयू14. नैनोफैब्रिकेशन से संबंधित स्वच्छ कक्ष, निर्माण, लक्षण वर्णन और परीक्षण सुविधाओं के महत्व को समझना।
- केयू15. अवधारणाओं को समझना, लिखना और एक अच्छा पेटेंट दस्तावेज़ बनाना।
- केयू16. अवधारणाओं को समझना, लेखन, और एक अच्छा शोध प्रस्ताव तैयार करना।

### सामान्य कौशल (जीएस)

कार्य पर कार्यरत उपयोगकर्ता/व्यक्ति को यह जानना आवश्यक है कि:

- जीएस1. कार्य-संबंधी नोट्स और रिकॉर्ड बनाए रखें
- जीएस2. कार्य क्षेत्र के बारे में नवीनतम जानकारी प्राप्त करने के लिए प्रासंगिक साहित्य पढ़ें
- जीएस3. विनम्रता और पेशेवर तरीके से संवाद करें
- जीएस4. साझा की जा रही जानकारी को समझने के लिए ध्यानपूर्वक सुनें
- जीएस5. कार्य संबंधी आपातस्थितियों या दुर्घटनाओं से निपटने के लिए त्वरित निर्णय लेना
- जीएस6. कार्य में संभावित व्यवधानों की पहचान करना और उचित निवारक उपाय करना
- जीएस7. किसी समस्या के सभी संभावित समाधानों का मूल्यांकन करके सर्वोत्तम समाधान का चयन करें

## योग्यता पैक

### मूल्यांकन मानदंड

परिणामों के लिए मूल्यांकन मानदंड	सिद्धांत अंक	व्यावहारिक अंक	प्रोजेक्ट मार्क्स	विवा मार्क्स
<i>सामान्य</i>	58	-	-	-
पीसी1.नैनो प्रौद्योगिकी/ नैनोइलेक्ट्रॉनिक्स की मूल अवधारणाएँ	2	-	-	-
पीसी2.नैनोसेक्टर में उपलब्ध सुविधाओं के बारे में जागरूकता	2	-	-	-
पीसी3.प्रत्येक प्रक्रिया के लिए उपलब्ध सुविधाएँ	3	-	-	-
पीसी4.उपलब्ध उपकरणों की क्षमताएँ	3	-	-	-
पीसी5.एमईएमएस/एनईएमएस प्रौद्योगिकी	4	-	-	-
पीसी6.2D सामग्री और उपकरण	4	-	-	-
पीसी7.लेज़र/ CMOS तकनीक	4	-	-	-
पीसी8.फोटोवोल्टिक्स	4	-	-	-
पीसी9.सिलिकॉन फोटोनिक एकीकृत सर्किट	4	-	-	-
पीसी10.नैनो-वायोजर्स	4	-	-	-
पीसी11.स्पिनट्रॉनिक्स	4	-	-	-
पीसी12.क्वांटम कम्प्यूटेशन और उपकरण	4	-	-	-
पीसी13.तर्क और मेमोरी डिवाइस	4	-	-	-
पीसी14.यौगिक अर्धचालक उपकरण	4	-	-	-
पीसी15.सेंसर	4	-	-	-
पीसी16.कंप्यूटिंग की अगली पीढ़ी	4	-	-	-
<i>पैकेजिंग</i>	8	-	-	-
पीसी17.पैकेजिंग अनुप्रयोग	4	-	-	-
पीसी18.3D एकीकरण	4	-	-	-
<i>पतली फिल्म जमाव</i>	12	-	-	-
पीसी19.उपकरण भौतिकी	4	-	-	-



### योग्यता पैक

परिणामों के लिए मूल्यांकन मानदंड	सिद्धांत अंक	व्यावहारिक अंक	प्रोजेक्ट मार्क्स	विवा मार्क्स
पीसी20.वीएलएसआई प्रौद्योगिकी	4	-	-	-
पीसी21.अर्धचालक भौतिकी	4	-	-	-
निरूपण	16	-	-	-
पीसी22.विद्युत लक्षण वर्णन	4	-	-	-
पीसी23.मैट्रोलोजी	4	-	-	-
पीसी24.कंप्यूटर मेमोरी के लिए सामग्री प्रौद्योगिकियां	4	-	-	-
पीसी25.सतह संरचना और बायोमिमेटिक्स	4	-	-	-
सुरक्षा	3	-	-	-
पीसी26.सुरक्षा का परिचय	3	-	-	-
लिथोग्राफी	3	-	-	-
पीसी27.लिथोग्राफी का परिचय	3	-	-	-
एनओएस कुल	100	-	-	-

## योग्यता पैक

### राष्ट्रीय व्यावसायिक मानक (एनओएस) पैरामीटर

एनओएस कोड	ईएलई/एन6105
एनओएस नाम	नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर फाउंडेशन कार्यक्रम
क्षेत्र	इलेक्ट्रॉनिक्स
उप-क्षेत्र	अर्धचालक और घटक
पेशा	अनुसंधान और डिजाइन-I&A
एनएसक्यूएफ स्तर	6
क्रेडिट	2
संस्करण	1.0
अंतिम समीक्षा तिथि	28/02/2023
अगली समीक्षा तिथि	28/02/2026
एनएसक्यूसी क्लीयरेंस तिथि	28/02/2023

## मूल्यांकन दिशानिर्देश और मूल्यांकन भार

### मूल्यांकन दिशानिर्देश

दिशानिर्देश योग्यता फ़ाइल में उल्लिखित के समान हैं

क्यूपी स्तर पर न्यूनतम कुल उत्तीर्ण %: 70

(कृपया ध्यान दें: योग्यता पैक मूल्यांकन को सफलतापूर्वक उत्तीर्ण करने के लिए प्रत्येक प्रशिक्षु को ऊपर निर्दिष्ट न्यूनतम कुल उत्तीर्ण प्रतिशत प्राप्त करना होगा।)

### मूल्यांकन भार

अनिवार्य एनओएस

### योग्यता पैक

राष्ट्रीय व्यावसायिक मानक	सिद्धांत अंक	व्यावहारिक अंक	प्रोजेक्ट मार्क्स	विवा मार्क्स	कुल मार्क	महत्व
ELE/N6105.फाउंडेशननैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर कार्यक्रम	100	-	-	-	100	100
कुल	100	-	-	-	100	100

## योग्यता पैक

### परिवर्णी शब्द

ओपन स्कूल	राष्ट्रीय व्यावसायिक मानक
एनएसक्यूएफ	राष्ट्रीय कौशल योग्यता ढांचा
क्यूपी	योग्यता पैक
टीवीईटी	तकनीकी और व्यावसायिक शिक्षा और प्रशिक्षण

## योग्यता पैक

### शब्दकोष

क्षेत्र	क्षेत्र (सेक्टर) विभिन्न व्यावसायिक गतिविधियों का एक समूह है जिनके व्यवसाय और हित समान होते हैं। इसे अर्थव्यवस्था के एक विशिष्ट उपसमूह के रूप में भी परिभाषित किया जा सकता है जिसके घटक समान विशेषताओं और हितों को साझा करते हैं।
उप-क्षेत्र	उप-क्षेत्र को उसके घटकों की विशेषताओं और हितों के आधार पर आगे के विभाजन से प्राप्त किया जाता है।
पेशा	व्यवसाय नौकरी भूमिकाओं का एक समूह है, जो किसी उद्योग में समान/संबंधित कार्यों का प्रदर्शन करता है।
नौकरी भूमिका	नौकरी की भूमिका कार्यों के एक अनूठे समूह को परिभाषित करती है जो एक साथ मिलकर किसी संगठन में एक अनूठे रोजगार अवसर का निर्माण करते हैं।
व्यावसायिकमानक (ओएस)	व्यावसायिक मानक (OS) कार्यस्थल पर किसी कार्य को करते समय किसी व्यक्ति द्वारा प्राप्त किए जाने वाले प्रदर्शन मानकों को निर्दिष्ट करते हैं, साथ ही उस मानक को निरंतर बनाए रखने के लिए आवश्यक ज्ञान और समझ (KU) भी। व्यावसायिक मानक भारतीय और वैश्विक दोनों संदर्भों में लागू होते हैं।
प्रदर्शन मानदंड (पीसी)	प्रदर्शन मानदंड (पीसी) वे कथन हैं जो किसी कार्य को निष्पादित करते समय अपेक्षित प्रदर्शन के मानक को निर्दिष्ट करते हैं।
राष्ट्रीय व्यावसायिकमानक (एनओएस)	एनओएस व्यावसायिक मानक हैं जो भारतीय संदर्भ में विशिष्ट रूप से लागू होते हैं।
योग्यता पैक (QP)	क्यूपी में किसी कार्य भूमिका को निभाने के लिए आवश्यक शैक्षिक, प्रशिक्षण और अन्य मानदंडों के साथ-साथ ऑपरेटिंग सिस्टम का समूह शामिल होता है। एक क्यूपी को एक विशिष्ट योग्यता पैक कोड दिया जाता है।
यूनिट कोड	यूनिट कोड एक व्यावसायिक मानक के लिए एक अद्वितीय पहचानकर्ता है, जिसे 'एन' द्वारा दर्शाया जाता है।
इकाई शीर्षक	इकाई का शीर्षक इस बारे में स्पष्ट विवरण देता है कि पदधारी को क्या करने में सक्षम होना चाहिए।
विवरण	विवरण इकाई की सामग्री का एक संक्षिप्त सारांश देता है। यह डेटाबेस पर खोज करने वाले किसी भी व्यक्ति के लिए यह सत्यापित करने में मददगार होगा कि यह वही उपयुक्त ऑपरेटिंग सिस्टम है जिसकी उन्हें तलाश है।
दायरा	कार्यक्षेत्र कथनों का एक समूह है जो चरों की उस सीमा को निर्दिष्ट करता है, जिनसे किसी व्यक्ति को कार्य करने में निपटना पड़ सकता है, जिसका अपेक्षित प्रदर्शन की गुणवत्ता पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है।

## योग्यता पैक

ज्ञान और समझ (KU)	ज्ञान और समझ (केयू) ऐसे कथन हैं जो एक साथ तकनीकी, सामान्य, व्यावसायिक और संगठनात्मक विशिष्ट ज्ञान को निर्दिष्ट करते हैं जो किसी व्यक्ति को अपेक्षित मानक पर कार्य करने के लिए आवश्यक है।
संगठनात्मक संदर्भ	संगठनात्मक संदर्भ में संगठन की संरचना और उसके संचालन का तरीका शामिल है, जिसमें प्रबंधकों को अपने उत्तरदायित्व के प्रासंगिक क्षेत्रों के बारे में परिचालनात्मक ज्ञान की सीमा भी शामिल है।
तकनीकी ज्ञान	तकनीकी ज्ञान वह विशिष्ट ज्ञान है जो विशिष्ट निर्दिष्ट जिम्मेदारियों को पूरा करने के लिए आवश्यक है।
मुख्य कौशल/सामान्य कौशल (जीएस)	कोर स्किल्स या जेनेरिक स्किल्स (GS) कौशलों का एक समूह है जो आज की दुनिया में सीखने और काम करने की कुंजी हैं। आज की दुनिया में किसी भी कार्य वातावरण में इन कौशलों की आवश्यकता होती है। ऑपरेटिंग सिस्टम के संदर्भ में, इनमें संचार संबंधी कौशल शामिल हैं जो अधिकांश नौकरियों में लागू होते हैं।
ऐच्छिक	ऐच्छिक विषय, ऐसे एनओएस/एनओएस का समूह होते हैं जिन्हें क्षेत्र द्वारा किसी कार्य भूमिका में विशेषज्ञता के लिए योगदानकर्ता के रूप में पहचाना जाता है। प्रत्येक विशिष्ट कार्य भूमिका के लिए क्यूपी में कई ऐच्छिक विषय हो सकते हैं। ऐच्छिक विषयों के साथ क्यूपी को सफलतापूर्वक पूरा करने के लिए प्रशिक्षुओं को कम से कम एक ऐच्छिक विषय चुनना होगा।
विकल्प	विकल्प, एनओएस/एनओएस का एक समूह है जिसे क्षेत्र द्वारा अतिरिक्त कौशल के रूप में पहचाना जाता है। एक क्यूपी में कई विकल्प हो सकते हैं। विकल्पों के साथ क्यूपी पूरा करने के लिए किसी भी विकल्प का चयन करना अनिवार्य नहीं है।