

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

**ПРИНЯТО**

на заседании  
Учёного совета университета  
протокол от 19.12.2018 № 10

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор департамента образования  
\_\_\_\_\_ П.Е. Троян  
19.12.2018

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
- программа магистратуры**

|                           |                                               |
|---------------------------|-----------------------------------------------|
| Направление подготовки:   | <u>11.04.04 Электроника и нанoeлектроника</u> |
| Направленность (профиль): | <u>Квантовая и оптическая электроника</u>     |
| Квалификация:             | <u>магистр</u>                                |
| Формы обучения:           | <u>очная</u>                                  |
| Факультеты:               | <u>Факультет электронной техники (ФЭТ)</u>    |
| Кафедра:                  | <u>Кафедра электронных приборов (ЭП)</u>      |

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шелупанов А.А.  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.12.2018  
Уникальный программный ключ:  
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ                                                                           | 4  |
| 1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы                                 | 4  |
| 1.2. Нормативные документы                                                                          | 4  |
| 1.3. Перечень сокращений                                                                            | 5  |
| Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<br>ВЫПУСКНИКОВ                               | 7  |
| 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников                                       | 7  |
| 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО                                   | 7  |
| 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников                              | 10 |
| 2.4. Ключевые партнеры основной профессиональной образовательной программы                          | 12 |
| Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ               | 13 |
| 3.1. Цель основной профессиональной образовательной программы                                       | 13 |
| 3.2. Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной<br>программы                | 13 |
| 3.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной<br>образовательной программы | 13 |
| 3.4. Объем основной профессиональной образовательной программы                                      | 13 |
| 3.5. Формы обучения                                                                                 | 14 |
| 3.6. Срок получения образования                                                                     | 14 |
| 3.7. Язык реализации основной профессиональной образовательной программы                            | 14 |
| 3.8. Использование сетевой формы реализации основной профессиональной<br>образовательной программы  | 14 |
| 3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий                     | 14 |
| 3.10. Требования к поступающим на основную профессиональную образовательную<br>программу            | 14 |
| Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ    | 15 |
| 4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения                               | 15 |
| 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения                        | 17 |
| 4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения                            | 19 |
| 4.3.1. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их<br>достижения          | 19 |
| 4.3.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их<br>достижения         | 19 |

|                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.3. Самостоятельно установленные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения                                                               | 31 |
| Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ                                                                                  | 33 |
| 5.1. Учебный план                                                                                                                                                     | 33 |
| 5.2. Календарный учебный график                                                                                                                                       | 33 |
| 5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)                                                                                                                            | 34 |
| 5.4. Рабочие программы практик                                                                                                                                        | 34 |
| 5.5. Оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам                                                                  | 34 |
| 5.6. Рабочая программа государственной итоговой аттестации                                                                                                            | 35 |
| Раздел 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ                                                                                      | 36 |
| 6.1. Общесистемные требования к реализации основной профессиональной образовательной программы                                                                        | 36 |
| 6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению основной профессиональной образовательной программы                                     | 37 |
| 6.3. Требования к кадровым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы                                                                    | 37 |
| 6.4. Требования к финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы                                                                  | 38 |
| 6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе | 39 |
| 6.6. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья                                | 39 |
| Раздел 7. РЕЦЕНЗИИ НА ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ                                                                                             | 42 |
| Приложение. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ                                                                             | 44 |
| Лист согласования                                                                                                                                                     | 45 |

## Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

---

### 1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», является комплексом основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» разработана на основе соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, с учетом профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, и примерной основной образовательной программы (проекта программы).

Информация об основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» размещена на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» по адресу <https://edu.tusur.ru/opops/1336>.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» обновляется в соответствии с требованиями российского рынка труда, состоянием и перспективами развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

### 1.2. Нормативные документы

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (квалификация (степень) «магистр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 959;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке

обучающихся»;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636;

Профессиональный стандарт «01.004 – Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 № 608н;

Профессиональный стандарт «25.003 – Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.12.2013 № 752н;

Профессиональный стандарт «40.008 – Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2014 № 86н;

Профессиональный стандарт «40.011 – Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н;

Профессиональный стандарт «40.037 – Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 № 446н;

Профессиональный стандарт «40.039 – Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 № 452н;

Устав ТУСУРа;

Локальные нормативные акты ТУСУРа по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности.

### **1.3. Перечень сокращений**

ВКР – выпускная квалификационная работа

ГИА – государственная итоговая аттестация

з.е. – зачетная единица (1 з.е. – 36 академических часов; 1 з.е. – 27 астрономических часов)

ОВЗ – ограниченные возможности здоровья

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

ОТФ – обобщенная трудовая функция

ОПК – общепрофессиональные компетенции

ПК – самостоятельно установленные профессиональные компетенции

ПООП – примерная основная образовательная программа

ПС – профессиональный стандарт

ТФ – трудовая функция

УК – универсальные компетенции

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОМ – оценочные материалы

ФТД – факультативные дисциплины

## **Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

---

### **2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника», могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 - Образование и наука (в сфере научных исследований);
- 25 - Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности);
- 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

В рамках освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский (основной тип);
- производственно-технологический;
- научно-педагогический.

Основными объектами (или областями знания) профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника», являются:

- материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования;
- информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники;
- проектирование и конструирование технологических процессов производства;
- диагностическое и технологическое оборудование.

### **2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО**

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника»:

| Направление подготовки                    | Направленность (профиль)           | Номер уровня квалификации | Код и наименование профессионального стандарта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11.04.04<br>Электроника и наноэлектроника | Квантовая и оптическая электроника | 7                         | 01.004 - Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования;<br>25.003 - Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности;<br>40.008 - Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами;<br>40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам;<br>40.037 - Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники;<br>40.039 - Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров. |

Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника»:

| Код и наименование профессионального стандарта                               | Обобщенные трудовые функции |                                                       |        | Трудовые функции |                                                               |        |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|--------|------------------|---------------------------------------------------------------|--------|
|                                                                              | Код                         | Наименование                                          | Ур.кв. | Код              | Наименование                                                  | Ур.кв. |
| 01.004 - Педагог профессионального обучения, профессионального образования и | G                           | Научно-методическое и учебно-методическое обеспечение | 7      | G/01.7           | работка научно-методических и учебно-методических материалов, | 7      |

|                                                                                                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| дополнительного профессионального образования                                                                                |   | реализации программ профессионального обучения, СПО и ДПП                                                                                                                                                                                                           |   |            | обеспечивающих реализацию программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП                                                                                                                                                                                                                   |   |
| 25.003 - Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности | В | Координирование и участие в работах по созданию приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и их составных частей на всех этапах жизненного цикла, соответствующих требованиям технического задания, нормативной и технической документации | 7 | В/06.<br>7 | Анализ и оценка работы приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации; координирование подготовки и освоения серийного производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и их составных частей | 7 |
| 40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам                                         | D | Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний                                                                                                                                                                                                 | 7 | D/04.<br>7 | Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ                                                                                                                                                                                                 | 7 |
| 40.008 - Специалист по                                                                                                       | C | Осуществление технического                                                                                                                                                                                                                                          | 7 | C/02.<br>7 | Контроль выполнения                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7 |

|                                                                                                     |   |                                                                                                                             |   |        |                                                                                                                                                                  |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами               |   | руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей   |   |        | договорных обязательств и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, предусмотренных планом заданий                                     |   |
| 40.037 - Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники | Е | Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов | 7 | Е/03.7 | Разработка технологической концепции производства нового прибора                                                                                                 | 7 |
| 40.039 - Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров                                  | А | Разработка конструкции и технологии изготовления новой модели полупроводникового лазера                                     | 7 | А/02.7 | Организация проведения расчетов для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающего элемента полупроводникового лазера | 7 |

### 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника»:

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Объекты профессиональной деятельности (или области знаний)                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01 - Образование и наука                                    | научно-исследовательский                 | Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;<br>Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования;<br>Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники;<br>Проектирование и конструирование технологических процессов производства;<br>Диагностическое и технологическое оборудование. |
| 25 - Ракетно-космическая промышленность                     | производственно-технологический          | Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;<br>Обеспечение технологичности изделий электронной                                                                                  | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования;<br>Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники;<br>Проектирование и конструирование                                                                                            |

|                                                                   |                       |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   |                       | техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов.                                                                                                                                    | технологических процессов производства; Диагностическое и технологическое оборудование.                                                                                                                                                                                                                                        |
| 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности | научно-педагогический | Участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла; Участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления. | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования; Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники; Проектирование и конструирование технологических процессов производства; Диагностическое и технологическое оборудование. |

#### 2.4. Ключевые партнеры основной профессиональной образовательной программы

Ключевыми партнерами, участвующими в формировании и реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника», являются:

- Белорусский государственный университет, г. Минск, Минская область, Беларусь;
- Институт сильноточной электроники СО РАН, г. Городской округ Томск, Томская область, Россия;
- ООО "Кристалл-Т", г. Городской округ Томск, Томская область, Россия;
- Федеральное государственное унитарное предприятие "Российский Федеральный ядерный центр", г. Снежинск, Челябинская область, Россия.

## **Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

---

### **3.1. Цель основной профессиональной образовательной программы**

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» имеет своей целью формирование у обучающихся совокупности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которая должна обеспечивать выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, установленных ФГОС ВО, и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленного ФГОС ВО.

В области воспитания целью ОПОП является создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника»:

- формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки;
- удовлетворение потребностей общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности.

### **3.2. Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы**

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника».

### **3.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы**

Выпускникам, освоившим основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника», присваивается квалификация «магистр».

### **3.4. Объем основной профессиональной образовательной программы**

Объем основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» составляет 120 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых

образовательных технологий, реализации основной профессиональной образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации основной профессиональной образовательной программы по индивидуальному учебному плану.

### **3.5. Формы обучения**

Обучение по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» осуществляется в очной форме.

### **3.6. Срок получения образования**

Срок получения образования по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника», включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет:

| Форма обучения | Срок получения образования |
|----------------|----------------------------|
| очная          | 2 года                     |

### **3.7. Язык реализации основной профессиональной образовательной программы**

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### **3.8. Использование сетевой формы реализации основной профессиональной образовательной программы**

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» реализуется без использования сетевой формы.

### **3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### **3.10. Требования к поступающим на основную профессиональную образовательную программу**

К освоению основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

## Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» у выпускника должны быть сформированы все универсальные компетенции:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление                          | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1 - Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа;<br>УК-1.2 - Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;<br>УК-1.3 - Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач. |
| Разработка и реализация проектов                          | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                            | УК-2.1 - Знает основные модели жизненного цикла проекта, его этапы и фазы, их характеристики и особенности;<br>УК-2.2 - Умеет разрабатывать и реализовывать этапы проекта в сфере профессиональной деятельности;<br>УК-2.3 - Имеет навыки работы в области проектной деятельности и реализации проектов.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Командная работа и                                        | УК-3. Способен                                                                                                                   | УК-3.1 - Знает содержание организации и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|              |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лидерство    | организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели                                                    | руководства деятельностью рабочего коллектива (группы), социально-психологические характеристики рабочего коллектива (группы), основы поддержания нравственных отношений в рабочем коллективе (группе);<br>УК-3.2 - Умеет организовывать работу коллектива (группы) для достижения поставленной цели;<br>УК-3.3 - Владеет основными методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде, а также методами организации работы коллектива (группы).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Коммуникация | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | УК-4.1 - Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном(ых) языках, правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации;<br>УК-4.2 - Имеет представление об особенностях устной и письменной коммуникации в соответствии с различными стилями, жанрами и формами делового общения;<br>УК-4.3 - Умеет составлять собственные устные и письменные высказывания на русском и иностранном(ых) языках в соответствии с речевыми ситуациями, наиболее востребованными в рамках академической и профессиональной направленности; умеет выбирать коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства коммуникации;<br>УК-4.4 - Владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий для осуществления деловой коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах) в письменной и устной форме; владеет широким словарным запасом, достаточным для осуществления деловой коммуникации в рамках |

|                                                                  |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  |                                                                                                                                   | академической и профессиональной направленности; владеет навыками чтения и перевода информации на иностранном(ых) языке(ах) академической и профессиональной направленности.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Межкультурное взаимодействие                                     | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                            | УК-5.1 - Знает особенности культуры народов России и основных мировых цивилизаций, особенности мировых религий, правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия;<br>УК-5.2 - Умеет учитывать национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности межкультурного взаимодействия;<br>УК-5.3 - Владеет навыками общения в условиях культурного многообразия с соблюдением этических поведенческих норм. |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение ) | УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.1 - Знает содержание понятия "самооценка" и способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки;<br>УК-6.2 - Умеет критически оценивать своё поведение и принимаемые решения, распределять и реализовывать приоритеты собственной деятельности;<br>УК-6.3 - Владеет навыками планирования собственной деятельности.                                                                                       |

#### 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» у выпускника должны быть сформированы все общепрофессиональные компетенции:

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  |                                                     |                                                                           |

|                                       |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Научное мышление                      | ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора | ОПК-1.1 - Знает фундаментальные законы природы, основы математического моделирования и законы логики;<br>ОПК-1.2 - Умеет выявлять и формулировать проблемы и противоречия на естественнонаучном уровне, формулировать пути их решения, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;<br>ОПК-1.3 - Владеет навыками использования системного подхода для решения задач профильной предметной области.                                  |
| Исследовательская деятельность        | ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы                                                    | ОПК-2.1 - Знает основные теоретические и практические методы исследования, классификацию результатов исследования;<br>ОПК-2.2 - Умеет корректно осуществлять постановку цели исследования, осуществлять декомпозицию цели на задачи исследования, строить алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывать полноту и непротиворечивость полученных решений;<br>ОПК-2.3 - Владеет навыками использования методологии научных исследований и опытом достижения результатов научного исследования. |
| Владение информационными технологиями | ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач                                  | ОПК-3.1 - Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности;<br>ОПК-3.2 - Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для эффективного поиска информации из своей предметной области;                                             |

|                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                                                                                           | ОПК-3.3 - Владеет методами научно-технического творчества, способами генерации новых идей и подходов для решения профессиональных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Компьютерная грамотность | ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач | ОПК-4.1 - Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации объектов профессиональной деятельности с использованием систем автоматизированного проектирования;<br>ОПК-4.2 - Умеет выбирать пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности;<br>ОПК-4.3 - Владеет современными программными средствами моделирования, проектирования и конструирования объектов профессиональной деятельности. |

#### **4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

##### **4.3.1. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Обязательные профессиональные компетенции не установлены в ПООП.

##### **4.3.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» у выпускника должны быть сформированы рекомендуемые профессиональные компетенции по типам задач профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности                                     | Объект или область знания          | Код и наименование профессиональной компетенции                      | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический |                                    |                                                                      |                                                                       |                                                     |
| Проектирование технологических процессов                                 | Материалы, компоненты, электронные | ПКР-5 - Способен разрабатывать технические задания на проектирование | ПКР-5.1 - Знает современные технологические процессы                  | 25.003 - Инженер по приборам ориентации,            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; Обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности и технологических процессов.</p> | <p>е приборы, устройства, установки, методы их исследования; Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроник и и наноэлектроники; Проектирование и конструирование технологических процессов производства; Диагностическое и технологическое оборудование.</p> | <p>технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники</p>           | <p>производства изделий микро- и наноэлектроники.; ПКР-5.2 - Умеет проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования для производства изделий микроэлектроники.; ПКР-5.3 - Владеет навыками проектирования технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроники..</p> | <p>навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности.</p> |
| <p>Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий</p>                                                                                                                                                                                                                     | <p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки,</p>                                                                                                                                                                                                                             | <p>ПКР-6 - Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий</p> | <p>ПКР-6.1 - Знает требования технологической и нормативной документации новых технологических процессов выпуска</p>                                                                                                                                                                                                               | <p>25.003 - Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных</p>        |

|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; Обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности и технологических процессов. | методы их исследования; Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроник и и наноэлектроники; Проектирование и конструирование технологических процессов производства; Диагностическое и технологическое оборудование. | электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства                         | изделий микроэлектроники.; ПКР-6.2 - Умеет проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники.; ПКР-6.3 - Владеет навыками использования автоматизированных систем технологической подготовки производства.. | аппаратов в ракетно-космической промышленности.                                                               |
| Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием                                                                                                                                              | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования;                                                                                                                                                                   | ПКР-7 - Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники | ПКР-7.1 - Знает методы отработки и внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники.;                                                                                                        | 25.003 - Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической |

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| м<br>автоматизированных систем<br>технологической подготовки<br>производства;<br>Обеспечение технологичности изделий<br>электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности и технологических процессов. | Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроник и и наноэлектроники;<br>Проектирование и конструирование технологических процессов производства;<br>Диагностическое и технологическое оборудование. |                                                                                                                                                                     | ПКР-7.2 - Умеет разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники.;<br>ПКР-7.3 - Владеет навыками организации проведения работ по подготовке производства.. | промышленности.                                                                                                               |
| Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем                                                                                                | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования;<br>Информационное обеспечение                                                                                                                   | ПКР-8 - Готов обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов | ПКР-8.1 - Знает принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства                                                   | 25.003 - Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности. |

|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| технологическ<br>ой подготовки<br>производства;<br>Обеспечение<br>технологичес<br>ти изделий<br>электронной<br>техники и<br>процессов их<br>изготовления,<br>оценка<br>экономическо<br>й<br>эффективност<br>и<br>технологическ<br>их процессов. | е процессов<br>моделирова<br>ния и<br>проектиров<br>ания<br>изделий<br>электроник<br>и и<br>наноэлектр<br>оники;<br>Проектиров<br>ание и<br>конструиро<br>вание<br>технологиче<br>ских<br>процессов<br>производств<br>а;<br>Диагностич<br>еское и<br>технологиче<br>ское<br>оборудован<br>ие. |                                                                                                                                                                                            | изделий<br>микроэлектроники.;<br>ПКР-8.2 - Умеет<br>анализировать<br>характеристики<br>изделий<br>электронной<br>техники и процессов<br>их изготовления.;<br>ПКР-8.3 - Владеет<br>навыками оценки<br>экономической<br>эффективности<br>технологических<br>процессов..      |                                                                                                                                                                  |
| Проектирован<br>ие<br>технологическ<br>их процессов<br>производства<br>материалов и<br>изделий<br>электронной<br>техники с<br>использование<br>м<br>автоматизиров<br>анных систем<br>технологическ<br>ой подготовки<br>производства;            | Материалы,<br>компонент<br>ы,<br>электронны<br>е приборы,<br>устройства,<br>установки,<br>методы их<br>исследован<br>ия;<br>Информаци<br>онное<br>обеспечени<br>е процессов<br>моделирова<br>ния и                                                                                            | ПКР-9 - Готов<br>осуществлять<br>авторское<br>сопровождение<br>разрабатываемых<br>устройств, приборов<br>и системы<br>электронной<br>техники на этапах<br>проектирования и<br>производства | ПКР-9.1 - Знает<br>методы авторского<br>сопровождения<br>разрабатываемых<br>изделий<br>микроэлектроники.;<br>ПКР-9.2 - Умеет<br>анализировать<br>причины брака<br>выпускаемых<br>изделий<br>микроэлектроники.;<br>ПКР-9.3 - Владеет<br>навыками<br>подготовки<br>дефектных | 25.003 -<br>Инженер по<br>приборам<br>ориентации,<br>навигации и<br>стабилизации<br>летательных<br>аппаратов в<br>ракетно-<br>космической<br>промышленност<br>и. |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                 |  |                                                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|--|
| Обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности и технологических процессов. | проектирования изделий электроник и и наноэлектроники; Проектирование и конструирование технологических процессов производства; Диагностическое и технологическое оборудование. |  | ведомостей устройств, приборов и систем электронной техники.. |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|--|

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; Сбор, обработка, анализ и | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования; Информационное обеспечение процессов моделирования и проектиров | ПКР-10 - Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и | ПКР-10.1 - Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники.; ПКР-10.2 - Умеет рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники.; ПКР-10.3 - Владеет навыками выбора теоретических и | 01.004 - Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.                                                                                                                                 | ания изделий электроник и и наноэлектроники; Проектирование и конструирование технологических процессов производства; Диагностическое и технологическое оборудование.             | экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач                                                                                                                 | экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники..                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                             |
| Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования; Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроник | ПКР-11 - Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию | ПКР-11.1 - Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач.; ПКР-11.2 - Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования.; ПКР-11.3 - Владеет навыками разработки стратегии и методологии | 01.004 - Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.                                                                                                                                                                                                    | и и наноэлектроники; Проектирование и конструирование технологических процессов производства; Диагностическое и технологическое оборудование.                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                           | исследования изделий микро- и наноэлектроники..                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                             |
| Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования; Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; | ПКР-12 - Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени | ПКР-12.1 - Знает принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента.; ПКР-12.2 - Умеет разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики.; ПКР-12.3 - Владеет навыками тестирования и диагностики изделий микро- и наноэлектроники.. | 01.004 - Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| выбор методик и средств решения задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                        | Проектирование и конструирование технологических процессов производства;<br>Диагностическое и технологическое оборудование.                                                                                                            |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                             |
| Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;<br>Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования;<br>Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроник и наноэлектроники;<br>Проектирование и конструиро | ПКР-13 - Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов | ПКР-13.1 - Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований.;<br>ПКР-13.2 - Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования.;<br>ПКР-13.3 - Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов.. | 01.004 - Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | вание<br>технологиче<br>ских<br>процессов<br>производств<br>а;<br>Диагностич<br>еское и<br>технологиче<br>ское<br>оборудован<br>ие.                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                             |
| Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;<br>Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования; Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; Проектирование и конструирование технологиче | ПКР-14 - Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения | ПКР-14.1 - Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований.;<br>ПКР-14.2 - Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований.;<br>ПКР-14.3 - Владеет навыками подготовки заявок на изобретения.. | 01.004 - Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования. |

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                          | ских<br>процессов<br>производства;<br>Диагностическое и<br>технологическое<br>оборудование.                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| Тип задач профессиональной деятельности: научно-педагогический                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| Участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла;<br>Участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления. | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования; Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроник и наноэлектроники; Проектирование и конструирование технологических | ПКР-15 - Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров | ПКР-15.1 - Знает принципы построения современного педагогического процесса.;<br>ПКР-15.2 - Умеет руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров.;<br>ПКР-15.3 - Владеет навыками толерантного и конструктивного общения со студентами.. | 40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам;<br>40.008 - Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами. |

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                          | процессов<br>производства;<br>Диагностическое и<br>технологическое<br>оборудование.                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                             |
| Участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла;<br>Участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления. | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования;<br>Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники;<br>Проектирование и конструирование технологических процессов производства; | ПКР-16 - Способен овладеть навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий | ПКР-16.1 - Знает современные учебно-методические разработки по отдельным видам учебных занятий.;<br>ПКР-16.2 - Знает современные учебно-методические разработки по отдельным видам учебных занятий.;<br>ПКР-16.3 - Владеет навыками подготовки и проведения учебных занятий и курсов повышения квалификации.. | 40.039 - Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров;<br>40.037 - Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники. |

|  |                                                 |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------|--|--|--|
|  | Диагностическое и технологическое оборудование. |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------|--|--|--|

#### 4.3.3. Самостоятельно установленные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» у выпускника должны быть сформированы самостоятельно установленные профессиональные компетенции по типам задач профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                               | Объект или область знания                                                                                                                                                         | Код и наименование профессиональной компетенции                                   | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                               |
| Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; Обеспечение технологичности изделий электронной | Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования; Информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроник | ПКС-1 - Способен проводить испытания устройств квантовой и оптической электроники | ПКС-1.1 - Знает современные методы расчета и проектирования устройств квантовой и оптической электроники по заданным техническим требованиям; ПКС-1.2 - Умеет применять современную элементную базу, микропроцессорных и компьютерных систем на этапах разработки и производства устройств квантовой | 25.003 - Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности. |

|                                                                                                      |                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                              |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности и технологических процессов. | и и наноэлектроники; Проектирование и конструирование технологических процессов производства; Диагностическое и технологическое оборудование. |  | и оптической электроники; ПКС-1.3 - Владеет современными методами расчета и проектирования устройств квантовой и оптической электроники по заданным техническим требованиям. |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Учебный план

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации основной профессиональной образовательной программы, сформулированных в разделах II, III, IV ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Учебный план определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся. В учебном плане выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее – контактная работа) по видам учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

При реализации основной профессиональной образовательной программы обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) (избираемых в обязательном порядке) и факультативных дисциплин (модулей) (необязательных для изучения при освоении основной профессиональной образовательной программы). Избранные обучающимся элективные и факультативные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Учебные планы основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет»:

| Форма обучения | Год начала подготовки по учебному плану | Документ                                                                            |
|----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| очная          | 2021                                    | <a href="https://edu.tusur.ru/programs/1536">https://edu.tusur.ru/programs/1536</a> |
| очная          | 2019                                    | <a href="https://edu.tusur.ru/programs/1268">https://edu.tusur.ru/programs/1268</a> |

### 5.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника. В графике указана последовательность реализации основной профессиональной образовательной программы по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Календарные учебные графики основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» включены в состав соответствующих учебных планов и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

### **5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)**

Структура рабочих программ дисциплин (модулей) регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы дисциплин (модулей) основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

### **5.4. Рабочие программы практик**

Структура рабочих программ практик регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы практик основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

### **5.5. Оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам**

Оценочные материалы – это совокупность материалов (заданий, методических материалов для определения процедур, критериев оценок и т.д.) для определения уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников, установленных федеральными государственными стандартами высшего образования и формируемых конкретной основной профессиональной образовательной программой.

Оценочные материалы являются приложением к рабочим программам дисциплин (модулей) и практик и включают в себя:

- перечень типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике (задания для семинаров, практических занятий и лабораторных работ, коллоквиумов, контрольных работ, зачетов и экзаменов, контрольные измерительные материалы для тестирования, примерная тематика курсовых работ, рефератов, докладов и т.п.);

- методические материалы, определяющие процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.

Примерный перечень оценочных материалов основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: вопросы и задания для проведения экзамена (зачёта); отчёт по практике (дневник практики); кейс-задача; коллоквиум; контрольная работа; разноуровневые задачи и задания; реферат; доклад (сообщение); собеседование; творческое задание; тест и др.

В целях приближения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности университет привлекает к экспертизе оценочных материалов представителей работодателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций.

### **5.6. Рабочая программа государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной профессиональной образовательной программы. В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника, освоившего основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника», к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» включает в себя:

- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Структура рабочей программы государственной итоговой аттестации регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы государственной итоговой аттестации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

## **Раздел 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

---

Требования к условиям реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе.

### **6.1. Общесистемные требования к реализации основной профессиональной образовательной программы**

Университет располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, которое закреплено учредителем за университетом на правах оперативного управления.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории ТУСУРа, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы с использованием собственных ресурсов и ресурсов иных организаций:

- официальный сайт ТУСУРа <https://tusur.ru>;
- научно-образовательный портал ТУСУРа <https://edu.tusur.ru>;
- система управления обучением ТУСУРа <https://sdo.tusur.ru>;
- электронно-библиотечные системы <https://lib.tusur.ru>.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

При реализации основной профессиональной образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и

результатов освоения основной профессиональной образовательной программы;

- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды университета соответствует законодательству Российской Федерации и регламентируется локальными нормативными актами.

## **6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению основной профессиональной образовательной программы**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника», оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд университета укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

## **6.3. Требования к кадровым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы**

Реализация основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации основной профессиональной образовательной программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации основной профессиональной образовательной программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации основной профессиональной образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 10 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации основной профессиональной образовательной программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации основной профессиональной образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

#### **6.4. Требования к финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы**

Финансовое обеспечение реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

### **6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования основной профессиональной образовательной программы университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по основной профессиональной образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по основной профессиональной образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по основной профессиональной образовательной программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

### **6.6. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При наличии в контингенте обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающихся основная профессиональная образовательная программа адаптируется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивает коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Срок получения образования по адаптированной образовательной программе при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным во ФГОС ВО для соответствующей формы обучения.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ (при наличии) обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Важным фактором социальной адаптации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов является индивидуальное сопровождение, которое имеет непрерывный и комплексный характер.

Сопровождение привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами, имеет предупреждающий характер и особенно актуально, когда у обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов возникают проблемы учебного адаптационного, коммуникативного характера, препятствующие своевременному формированию необходимых компетенций.

Сопровождение включает в себя:

- организационно-педагогическое сопровождение, которое направлено на контроль учебы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в соответствии с графиком учебного процесса в условиях инклюзивного обучения;
- психолого-педагогическое сопровождение, которое осуществляется для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, имеющих проблемы в обучении, общении и социальной адаптации, и направлено на изучение, развитие и коррекцию личности обучающегося и адекватность формирования компетенций;
- профилактически-оздоровительное сопровождение, которое предусматривает решение задач, направленных на повышение адаптационных возможностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, гармонизацию их психического состояния, профилактику

обострений основного заболевания, а также на нормализацию фонового состояния, что снижает риск обострения основного заболевания;

– социальное сопровождение, решающее широкий спектр задач социального характера, от которых зависит успешная учеба обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов. Это содействие в решении бытовых проблем, транспортных вопросов, социальные выплаты, выделение материальной помощи, организация досуга, летнего отдыха, вовлечение их в студенческое самоуправление, организация волонтерского движения и др.

## Раздел 7. РЕЦЕНЗИИ НА ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ

### РЕЦЕНЗИЯ

**на основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО)**

**направления подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника»**, реализуемую в «Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники» на кафедре электронных приборов факультета электронной техники.

Основная профессиональная образовательная программа содержит следующие разделы: общие положения с характеристиками основной образовательной программы, перечень квалификационных характеристик выпускника, включая область, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности, анализ требований профессиональных стандартов, учебный план, рабочие программы дисциплин, программы практик, программы государственной итоговой аттестации. Также определены общесистемные требования, кадровые условия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение и финансовые условия реализации основной образовательной программы подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника».

Цели ОПОП по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника полностью согласованы с миссией вуза и запросами потенциальных потребителей.

Компетентностная модель выпускника отображает все требования ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника».

Рабочие программы дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана обучающегося построены по единой схеме. Рабочие программы содержат цели и задачи, требования к результатам освоения дисциплин, объемы и содержание дисциплин по видам занятий, указаны связи с предшествующими и последующими дисциплинами, описаны формируемые компетенции, приведена рейтинговая система для оценки успеваемости обучающегося, указаны учебно-методические материалы по дисциплине, описано материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение, указаны оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника в полной мере определяет уровень готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Ресурсное обеспечение ОПОП по данному направлению подготовки соответствует всем требованиям ФГОС ВО, а образовательная среда вуза в полной мере обеспечивает гармоничное развитие личности выпускника.

Таким образом, основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника полностью соответствует требованиям ФГОС ВО и может быть использована в учебном процессе ТУСУРа.

Заместитель директора по НИР СФТИ,  
доктор физико-математических наук,  
профессор



В.А. Донченко

## РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО)

направления подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника», реализуемую в «Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники» на кафедре электронных приборов факультета электронной техники.

Основная профессиональная образовательная программа содержит следующие разделы: общие положения с характеристиками основной образовательной программы, перечень квалификационных характеристик выпускника, включая область, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности, анализ требований профессиональных стандартов, учебный план, рабочие программы дисциплин, программы практик, программы государственной итоговой аттестации. Также определены общесистемные требования, кадровые условия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение и финансовые условия реализации основной образовательной программы подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника».

Цели ОПОП по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника полностью согласованы с миссией вуза и запросами потенциальных потребителей.

Компетентностная модель выпускника отображает все требования ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника».

Рабочие программы дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана обучающегося построены по единой схеме. Рабочие программы содержат цели и задачи, требования к результатам освоения дисциплин, объемы и содержание дисциплин по видам занятий, указания связи с предшествующими и последующими дисциплинами, описаны формируемые компетенции, приведена рейтинговая система для оценки успеваемости обучающегося, указаны учебно-методические материалы по дисциплине, описано материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение, указаны оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника в полной мере определяет уровень готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Ресурсное обеспечение ОПОП по данному направлению подготовки соответствует всем требованиям ФГОС ВО, а образовательная среда вуза в полной мере обеспечивает гармоничное развитие личности выпускника.

Таким образом, основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» полностью соответствует требованиям ФГОС ВО и может быть использована в учебном процессе ТУСУРа.

Заместитель директора по НИР  
ООО «Кристалл-Т», к.т.н.,  
старший научный сотрудник



Л.Я. Серебrenников

## Приложение. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ

---

В основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Квантовая и оптическая электроника» внесены дополнения и изменения:

1. Дополнения и изменения рассмотрены и утверждены на заседании ученого совета ТУСУР, протокол №10 от 23 декабря 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                                                                                                      | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Руководитель образовательной программы,<br>профессор каф. ЭП, доктор физико-<br>математических наук, профессор | С.М. Шандаров     | Согласовано,<br>ab3ff0e2-dc9a-420c-<br>9fb4-5f882facc349 |
| Начальник учебного управления                                                                                  | Е.В. Саврук       | Согласовано,<br>fa63922b-1fce-4a6a-<br>845d-9ce7670b004c |

**Лист согласования**  
**основной профессиональной образовательной программы высшего образования**  
**- программы магистратуры по направлению подготовки**  
**11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**  
**направленности (профилю)**  
**«Квантовая и оптическая электроника»**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭП  
 протокол от 12.12.2018 № 73

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность                                                                                                        | Инициалы, фамилия  | Подпись                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|
| Руководитель образовательной программы,<br>профессор каф. ЭП, доктор физико-<br>математических наук, профессор   | С.М. Шандаров      | Согласовано,<br>ab3ff0e2-dc9a-420c-<br>9fb4-5f882facc349 |
| Заведующий каф. ЭП                                                                                               | С.М. Шандаров      | Согласовано,<br>ab3ff0e2-dc9a-420c-<br>9fb4-5f882facc349 |
| Декан ФЭТ                                                                                                        | А.И. Воронин       | Согласовано,<br>f4ed1fa7-8a3a-4087-<br>8bce-b36b8e8bef0d |
| <b>Представители работодателей:</b>                                                                              |                    |                                                          |
| Институт сильноточной электроники СО<br>РАН, заместитель директора по НР,<br>кандидат физико-математических наук | А.В. Батраков      | Согласовано,<br>6ae4c7ff-82aa-0256-<br>d8fa-0cf535cd3771 |
| АО "Ленинградские лазерные системы",<br>генеральный директор                                                     | Н.В. Буров         | Согласовано,<br>cc1636fa-003a-0ef0-<br>f5cd-4e18877574c0 |
| ООО "Нордлэйз", главный конструктор по<br>волоконным лазерам, кандидат<br>технических наук                       | А.А. Колегов       | Согласовано,<br>0bd85b22-f07d-8e94-<br>349b-b07600b3b0d8 |
| ООО "Кристалл-Т", заместитель директора<br>по НИР, кандидат технических наук,<br>старший научный сотрудник       | Л.Я. Серебренников | Согласовано,<br>9d2478cc-d280-1e87-<br>9556-5c66510e1ef0 |

| Должность                                                       | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>РАЗРАБОТАНО:</b>                                             |                   |                                                          |
| Доцент каф. ЭП, кандидат технических наук, доцент               | А.И. Аксенов      | Разработано,<br>d90d5f87-fla9-4440-<br>b971-ce4f7e994961 |
| Профессор каф. ЭП, доктор физико-математических наук, профессор | С.М. Шандаров     | Разработано,<br>ab3ff0e2-dc9a-420c-<br>9fb4-5f882facc349 |